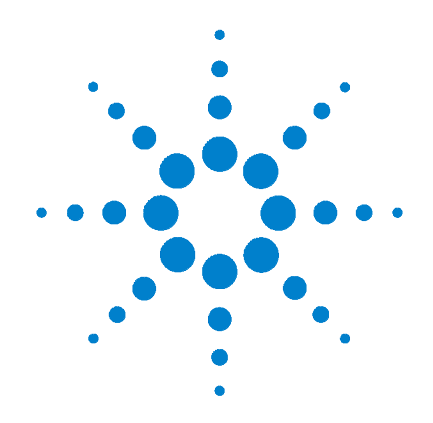


Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A

Guide d'utilisation et de maintenance



Avertissements

Référence du manuel

U1253-90010

Edition

Première édition, 10 octobre 2008

Agilent Technologies, Inc.
3501 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95052 États-Unis

Marques commerciales

Pentium est une marque d'Intel Corporation déposée aux États-Unis.

Microsoft, Visual Studio, Windows et MS Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

Garantie des accessoires

Agilent propose une garantie de trois mois maximum sur les accessoires du produit à compter de la date d'acceptation par l'utilisateur final.

Service d'étalonnage standard (en option)

Agilent propose un contrat de service d'étalonnage en option pour une période de 3 ans à compter de la date d'acceptation par l'utilisateur final.

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, concernant ce manuel et les informations qu'il contient, y compris, mais non exclusivement, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Si Agilent et l'utilisateur ont passé un contrat écrit distinct, stipulant, pour le produit couvert par ce document, des conditions de garantie qui entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct remplacent les conditions énoncées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et les logiciels décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction est soumise aux termes et conditions de ladite licence.

Limitation des droits

Limitations des droits du Gouvernement des États-Unis. Les droits s'appliquant aux logiciels et aux informations techniques concédées au gouvernement fédéral incluent seulement les droits concédés habituellement aux clients utilisateurs. Agilent concède la licence commerciale habituelle sur les logiciels et les informations techniques suivant les directives FAR 12.211 (informations techniques) et 12.212 (logiciel informatique) et, pour le ministère de la Défense, selon les directives DFARS 252.227-7015 (informations techniques – articles commerciaux) et DFARS 227.7202-3 (droits s'appliquant aux logiciels informatiques commerciaux ou à la documentation des logiciels informatiques commerciaux).

Avertissements de sécurité

ATTENTION

La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

AVERTISSEMENT

La mention AVERTISSEMENT signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence d'une mention AVERTISSEMENT, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Symboles de sécurité

Les symboles suivants portés sur l'instrument et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	Courant continu (CC)		Arrêt (alimentation)
	Courant alternatif (CA)		Marche (alimentation)
	Courant alternatif et continu		Attention, danger d'électrocution
3	Courant alternatif triphasé		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
	Borne de prise de terre		Attention, surface chaude
	Terminal conducteur de protection		Bouton-poussoir bistable en position normale
	Borne du cadre ou du châssis		Bouton-poussoir bistable en position enfoncée
	Équipotentialité	CAT III 1000 V	Protection contre les surtensions de catégorie III 1000 V
	Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée		

Consignes de sécurité générales

Les consignes de sécurité présentées dans cette section doivent être appliquées dans toutes les phases de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de cet équipement. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'instrument. Agilent Technologies ne saurait être tenu responsable du non-respect de ces consignes.

AVERTISSEMENT

- **Lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 60 V CC, 30 V CA efficaces ou 42,4 V CA en crête, prenez toutes les précautions possibles, car de telles tensions peuvent présenter un risque d'électrocution.**
- **Ne mesurez pas des tensions supérieures aux tensions limites prévues (indiquées sur le multimètre) entre les bornes ou entre une borne et la terre.**
- **Effectuez une double vérification du fonctionnement du multimètre en mesurant une tension connue.**
- **Pour mesurer un courant, mettez le circuit à mesurer hors tension avant d'y connecter le multimètre. Connectez toujours le multimètre en série dans le circuit.**
- **Connectez toujours en premier lieu la sonde de test à la borne commune. Lors de la déconnexion des sondes, déconnectez toujours en premier lieu la sonde de la ligne active.**
- **Débranchez les sondes de test du multimètre avant d'ouvrir le capot du compartiment de la batterie.**
- **N'utilisez jamais le multimètre lorsque le capot du compartiment de la batterie ou un élément du capot est retiré ou mal fixé.**
- **Remplacez la pile dès que l'indicateur de batterie faible clignote à l'écran. Cela évitera des mesures erronées pouvant conduire à des chocs électriques ou engendrer des blessures corporelles.**
- **N'utilisez jamais l'instrument dans une atmosphère explosive ou en présence de gaz inflammables ou de fumées.**
- **Vérifiez l'état du boîtier en y recherchant des fissures ou des trous. Faites particulièrement attention à l'isolement autour des connecteurs. N'utilisez pas le multimètre s'il est endommagé.**
- **Vérifiez l'isolement des sondes de test en recherchant les parties métalliques exposées, et vérifiez leur continuité. N'utilisez pas de sondes de test endommagées.**
- **N'utilisez pas de chargeur adaptateur secteur autre que celui fourni par Agilent avec ce produit.**
- **N'utilisez pas de fusibles réparés ou de porte-fusibles court-circuités. Pour assurer une protection continue contre les incendies, ne remplacez les fusibles que par des modèles de même calibre de tension et de courant, du type recommandé.**
- **N'effectuez aucune opération d'entretien ou de réglage tout seul. Dans certaines conditions, des tensions dangereuses peuvent subsister dans l'instrument, même à l'arrêt. Pour éviter tout risque d'électrocution, le personnel de maintenance ne doit effectuer les opérations d'entretien ou de réglage qu'en présence d'une autre personne capable de pratiquer les premiers soins et une réanimation.**
- **Ne remplacez aucune pièce par une autre et ne modifiez pas l'appareil afin d'éviter tout risque supplémentaire. Pour tout entretien ou réparation, renvoyez le produit à un bureau de ventes et de service après-vente Agilent pour garantir l'intégrité des fonctions de sécurité.**
- **N'utilisez pas un matériel endommagé, car les fonctionnalités de protection qui y sont intégrées peuvent avoir été altérées à la suite de dommages physiques, d'une humidité excessive ou pour toute autre raison. Coupez l'alimentation électrique et n'utilisez pas l'appareil tant qu'un personnel de maintenance qualifié n'a pas vérifié la sécurité de son fonctionnement. Pour tout entretien ou réparation, renvoyez le produit à un bureau de ventes et de service après-vente Agilent pour garantir l'intégrité des fonctions de sécurité.**

ATTENTION

- Avant d'effectuer des tests de résistance, de capacité, de continuité et de diodes, coupez l'alimentation du circuit et déchargez les condensateurs haute tension du circuit à mesurer.
- Utilisez les bornes, la fonction et le calibre appropriés à vos mesures.
- Ne mesurez jamais une tension lorsque la fonction de mesure de courant est sélectionnée.
- Utilisez exclusivement le type de batterie rechargeable recommandé. Vérifiez l'insertion correcte de la batterie dans le multimètre, et respectez sa polarité.
- Déconnectez les cordons de test de toutes les bornes pendant la charge de la batterie.

Conditions d'environnement

Le tableau ci-dessous indique les conditions ambiantes générales requises pour cet instrument.

Conditions d'environnement	Exigences
Température de fonctionnement	Pleine précision entre -20 °C et 55 °C
Humidité en fonctionnement	Pleine précision jusqu'à 80 % d'humidité relative (HR) pour des températures jusqu'à 35 °C, réduisant la linéarité à 50 % HR à 55 °C
Température de stockage	De -40 °C à 70 °C (sans la batterie)
Altitude	Jusqu'à 2 000 m
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

ATTENTION

Le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A est conforme aux exigences de sécurité et CEM suivantes :

- CEI 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2e édition)
- Canada : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- États-Unis : ANSI/UL 61010-1:2004
- CEI 61326-2002/EN 61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003
- Canada : ICES-001:2004
- Australie/Nouvelle Zélande : AS/NZS CISPR11:2004

Marquages réglementaires

ISM 1-A	Le marquage CE est une marque déposée de la Communauté Européenne. Ce marquage CE indique que le produit est conforme à toutes les directives légales européennes le concernant.	N10149	Le marquage C-tick est une marque déposée de l'agence australienne de gestion du spectre (Spectrum Management Agency). Elle indique la conformité aux règles de l'Australian EMC Framework selon les termes de la loi Radio Communications Act de 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indique que cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.		Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.
C US	La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).		

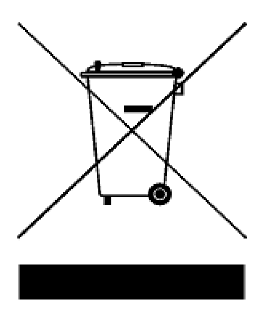
Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d’équipements électriques et électroniques (DEEE)

Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L’étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

Catégorie du produit :

En référence aux types d’équipement définis à l’Annexe I de la directive DEEE, cet instrument est classé comme « instrument de surveillance et de contrôle ».

L’étiquette apposée sur l’appareil est présentée ci-dessous :



Ne le jetez pas avec les ordures ménagères.

Pour retourner votre instrument usagé, contactez votre distributeur Agilent Technologies le plus proche ou visitez le site :

www.agilent.com/environment/product

pour de plus amples informations.

Contenu du guide

1 Didacticiel de prise en main

Ce chapitre offre une brève description du panneau avant, du commutateur rotatif, du clavier, de l'affichage, des bornes et du panneau arrière du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

2 Réalisation de mesures

Ce chapitre contient des informations détaillées sur la réalisation de mesures à l'aide du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

3 Fonctionnalités et caractéristiques

Ce chapitre présente en détail les fonctionnalités et caractéristiques du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

4 Modification des paramètres par défaut

Ce chapitre explique comment modifier les paramètres d'usine par défaut et d'autres options du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

5 Maintenance

Ce chapitre fournit des informations pour le dépannage du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

6 Tests de performances et étalonnage

Ce chapitre décrit les procédures de test des performances et de réglage. Les procédures de test des performances permettent de vérifier que le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A fonctionne conformément aux spécifications publiées. Si les tests de performances révèlent une ou plusieurs fonctions de mesure non conformes aux spécifications, les fonctions concernées devront être étalonnées conformément aux procédures de réglage correspondantes.

7 Spécifications

Ce chapitre présente en détail les spécifications du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	

Manufacturer's Name:	Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd
Manufacturer's Address:	Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name:	Agilent True RMS OLED Multimeter
Models Number:	U1253A
Product Options:	This declaration covers all options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards:

EMC

Standard	Limit
IEC 61326:2002 / EN 61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003	
CISPR 11:1990 / EN55011:1990	Class A Group 1
IEC 61000-4-2:1995 / EN 61000-4-2:1995	4 kV CD, 8 kV AD
IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1996	3 V/m, 80-1000 MHz
IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996	3 V, 0.15-80 MHz
IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994	1 cycle / 100%

Canada: ICES-001:2004
Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR11:2004

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
USA: ANSI/UL 61010-1:2004

206349

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

17-October-2008
Date

Tay Eng Su
Quality Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Template: A5971-5302-2, Rev. E U1253A DoC Revision 1.0

Product Regulations

EMC

	Performance Criteria
IEC 61326-1:2002 / EN 61326-1:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003	
CISPR 11:1990 / EN 55011:1990 – Group 1 Class A	
IEC 61000-4-2:1995 / EN 61000-4-2:1995 (ESD 4kV CD, 8kV AD)	B
IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1996 (3V/m, 80% AM)	A
IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995 (EFT 0.5kV line-line, 1kV line-earth)	A
IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995 (Surge 0.5kV line-line, 1kV line-earth)	A
IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996 (3V, 0.15~80 MHz, 80% AM, power line)	A
IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994 (Dips 1 cycle, 100%)	B
Canada: ICES-001:2004	
Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR11:2004	

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
USA: ANSI/UL 61010-1:2004

Additional Information:

The product herewith complies with the essential requirements of the Low Voltage Directive 2006/95/EC and the EMC Directive 2004/108/EC and carries the CE Marking accordingly (European Union).

[1]Performance Criteria:

A Pass - Normal operation, no effect.
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.
D Fail - Not recoverable, component damage.
N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada

ICES/NMB-001:2004
This ISM device complies with Canadian ICES-001.
Cet appareil ISM est confomre à la norme NMB-001 du Canada.

Regulatory Information for Australia/New Zealand

This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004



Table des matières

1 Didacticiel de prise en main

Présentation du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A 2

- Réglage de la béquille d'inclinaison 3

Le panneau avant d'un coup d'œil 6

Le commutateur rotatif d'un coup d'œil 7

Le clavier d'un coup d'œil 8

L'écran d'un coup d'œil 11

- Sélection de l'affichage à l'aide de la touche SHIFT 17
- Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL 19
- Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz 22

Les bornes d'un coup d'œil 25

Le panneau arrière d'un coup d'œil 27

2 Réalisation de mesures

Mesure de tension 30

- Mesure de tension alternative 30
- Mesure de tension continue 32

Mesure de courant 33

- Mesure en µA et mA 33
- Échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA 35
- Mesure en A (Ampère) 37

Fréquencemètre 38

Mesures de résistance/conductance et test de continuité 40

Test des diodes 45

Mesures de capacité (condensateurs) 48

Mesure de la température 49

Alarmes et avertissements lors d'une mesure 52

Alarme de tension 52

Avertissement d'entrée 53

Alarme des bornes de charge 54

3 Fonctionnalités et caractéristiques

Enregistrement dynamique 56

Gel des données (gel du déclenchement) 58

Rafraîchissement des valeurs gelées 60

Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - NULL 62

Affichage en décibels 64

Gel de valeur crête 1 ms 67

Enregistrement de données 69

Enregistrement manuel 69

Enregistrement par intervalles 71

Révision des données enregistrées 73

Signal carré en sortie 75

Communication à distance 79

4 Modification des paramètres par défaut

Sélection du mode Setup (configuration) 82

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration 83

Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement 87

Configuration du mode d'enregistrement de données 88

Configuration de la mesure en dB 90

Configuration de l'impédance de référence pour les mesures en dBm 91

Configuration des types de thermocouple 92
Configuration de l’unité de température 92
Configuration de la valeur d’échelle de pourcentage 94
Configuration sonore pour le test de continuité 95
Configuration de la fréquence minimale mesurable 96
Configuration de la fréquence du signal sonore 97
Configuration du mode d’extinction automatique 98
Configuration du niveau de luminosité du rétroéclairage à l’allumage 100
Configuration de la mélodie d’allumage 101
Configuration de l’écran d’accueil 101
Configuration du débit de données 102
Configuration du contrôle de parité 103
Configuration des bits de données 104
Configuration du mode d’écho 105
Configuration du mode d’impression 106
Version 107
Numéro de série 107
Alarme de tension 108
Fonctions de mesure initiales (M-initial) 109
Lissage de la fréquence de rafraîchissement 113
Retour aux configurations d’usine par défaut 114

5 Maintenance

Présentation 116
Maintenance générale 116
Remplacement de la batterie 117
Charge de la batterie 119
Remplacement des fusibles 125
Dépannage 127

6 Tests de performances et étalonnage

Étalonnage : généralités 130

Étalonnage électronique en boîtier fermé 130
Services d'étalonnage Agilent Technologies 130
Périodicité de l'étalonnage 130
Autres recommandations relatives à l'étalonnage 131

Équipement de test recommandé 132

Tests de fonctionnement de base 134
Test de l'affichage 134
Test des bornes de courant 135
Test de l'alarme des bornes de charge 136

Conditions à satisfaire en vue d'un test 137
Connexions d'entrée 138

Tests de vérification des performances 139

Sécurité de l'étalonnage 146
Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage 146
Modification du code de sécurité d'étalonnage 149
Rétablissement du code de sécurité par défaut 151

Éléments à prendre en compte pour les réglages 153
Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage 154

Étalonnage à partir du panneau avant 158
Procédure d'étalonnage 158
Procédures d'étalonnage 159
Nombre d'étalonnages 166
Codes d'erreur d'étalonnage 167

7 Spécifications

Spécifications pour le courant continu 170

Spécifications pour le courant alternatif 173

Spécifications pour le courant alternatif + continu 175

Spécifications pour la température et la capacité 177
Spécifications de température 177
Spécifications de capacité 178
Spécifications de fréquence 179
Sensibilité en fréquence du lors d’une mesure de tension 179
Sensibilité en fréquence lors d’une mesure de courant 180
Spécifications du fréquencemètre 182
Gel de valeur crête (enregistrement des modifications) 183
Signal carré en sortie 183
Spécifications de fonctionnement 184
Spécifications générales 185
Catégorie de mesure 187
Définition des catégories de mesure 187

Liste des figures

Figure 1-1 Inclinaison à 60° 3
Figure 1-2 Inclinaison à 30° 4
Figure 1-3 Position de la béquille pour suspendre le multimètre 5
Figure 1-4 Clavier du multimètre U1253A 8
Figure 1-5 Bornes de connexion 25
Figure 1-6 Panneau arrière du multimètre U1253A 27
Figure 2-1 Mesure de tension alternative 31
Figure 2-2 Mesure de tension continue 32
Figure 2-3 Mesure du courant en µA et mA 34
Figure 2-4 Échelle de mesure de 4 mA à 20 mA 36
Figure 2-5 Mesure en A (Ampère) 37
Figure 2-6 Mesure de la fréquence 39
Figure 2-7 Mesure de la résistance 41
Figure 2-8 Tests de résistance, continuité avec signal sonore et conductance 42
Figure 2-9 Mesure de conductance 44
Figure 2-10 Mesure de la polarisation directe d’une diode 46
Figure 2-11 Mesure de la polarisation inverse d’une diode 47
Figure 2-12 Mesure de température de surface 51
Figure 2-13 Avertissement relatif aux bornes d’entrée 53
Figure 2-14 Alarme des bornes de charge 54
Figure 3-1 Fonctionnement en mode d’enregistrement dynamique 57
Figure 3-2 Fonctionnement en mode de gel des données 59
Figure 3-3 Fonctionnement en mode de rafraîchissement des valeurs gelées 61
Figure 3-4 Fonctionnement en mode NULL (relatif) 63
Figure 3-5 Fonctionnement en mode d’affichage dBm 65
Figure 3-6 Fonctionnement en mode d’affichage dBV 66
Figure 3-7 Fonctionnement en mode de gel de valeur de crête 1 ms 68
Figure 3-8 Fonctionnement en mode d’enregistrement manuel (Hand) 70
Figure 3-9 Enregistrement complet 70
Figure 3-10 Fonctionnement en mode d’enregistrement par intervalles (Time) 72

Figure 3-11 Fonctionnement en mode de révision d'enregistrement 74
Figure 3-12 Réglage de la fréquence du signal carré en sortie 76
Figure 3-13 Réglage du rapport cyclique du signal carré en sortie 77
Figure 3-14 Réglage de la largeur d'impulsion du signal carré en sortie 78
Figure 3-15 Branchement du câble pour la communication à distance 79
Figure 4-1 Écrans du menu de configuration 86
Figure 4-2 Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement 87
Figure 4-3 Configuration de l'enregistrement de données 88
Figure 4-4 Configuration de l'enregistrement par intervalles 89
Figure 4-5 Configuration de la mesure en décibels 90
Figure 4-6 Configuration de l'impédance de référence pour les mesures en dBm 91
Figure 4-7 Configuration du type de thermocouple 92
Figure 4-8 Configuration de l'unité de température 93
Figure 4-9 Configuration de la valeur d'échelle de pourcentage 94
Figure 4-10 Choix du son utilisé dans le test de continuité 95
Figure 4-11 Configuration de la fréquence minimale 96
Figure 4-12 Configuration de la fréquence du signal sonore 97
Figure 4-13 Configuration du mode d'économie d'énergie automatique 99
Figure 4-14 Configuration du niveau de luminosité du rétroéclairage à l'allumage 100
Figure 4-15 Configuration de la mélodie d'allumage 101
Figure 4-16 Configuration de l'écran d'accueil 101
Figure 4-17 Configuration du débit de données pour la commande distante 102
Figure 4-18 Configuration du contrôle de parité pour la commande distante 103
Figure 4-19 Configuration des bits de données pour la commande distante 104
Figure 4-20 Configuration du mode d'écho pour la commande distante 105

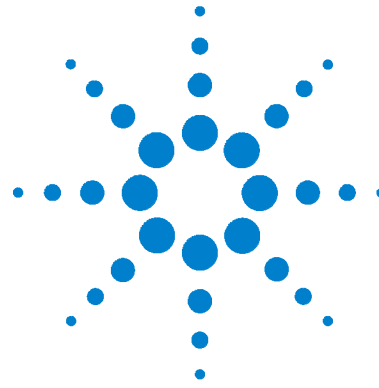
Figure 4-21 Configuration du mode d’impression pour la commande distante 106
Figure 4-22 Numéro de version 107
Figure 4-23 Numéro de série 107
Figure 4-24 Configuration de l’alarme de tension 108
Figure 4-25 Configuration des fonctions de mesure initiale 110
Figure 4-26 Navigation entre les pages de fonctions initiales 111
Figure 4-27 Modification de la fonction/gamme de mesure initiale 111
Figure 4-28 Modification des valeurs de fonction/gamme de mesure initiales et des valeurs de sortie initiales 112
Figure 4-29 Fréquence de rafraîchissement des valeurs de l’affichage principal 113
Figure 4-30 Réinitialisation des configurations d’usine par défaut 114
Figure 5-1 Panneau arrière du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A 118
Figure 5-2 Affichage de la durée d’autotest 120
Figure 5-3 Exécution de l’autotest 121
Figure 5-4 Mode charge 122
Figure 5-5 Charge complète et régime lent activé 123
Figure 5-6 Procédures de charge de la batterie 124
Figure 5-7 Remplacement des fusibles 126
Figure 6-1 Affichage de tous les pixels OLED 134
Figure 6-2 Message d’erreur des bornes de courant 135
Figure 6-3 Message d’erreur des bornes de charge 136
Figure 6-4 Déverrouillage de la sécurité de l’instrument à des fins d’étalonnage 148
Figure 6-5 Modification du code de sécurité d’étalonnage 150
Figure 6-6 Rétablissement du code de sécurité par défaut 152
Figure 6-7 Procédure d’étalonnage typique 161

Liste des tableaux

Tableau 1-1 Description et fonctions du commutateur rotatif 7
Tableau 1-2 Description et fonctions du clavier 9
Tableau 1-3 Symboles généraux de l'affichage 11
Tableau 1-4 Symboles de l'affichage principal 12
Tableau 1-5 Symboles de l'affichage secondaire 14
Tableau 1-6 Gamme et points de la barre analogique 16
Tableau 1-7 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche SHIFT 17
Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL 19
Tableau 1-9 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz 22
Tableau 1-10 Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure 26
Tableau 2-1 Échelle de pourcentage et gamme de mesure 35
Tableau 2-2 Gamme de mesure de continuité avec signal sonore 43
Tableau 3-1 Fréquences de signal carré en sortie disponibles 75
Tableau 4-1 Paramètres d'usine par défaut et options de configuration de chaque fonction 83
Tableau 4-2 Paramètres de mesure initiale (M-initial) 109
Tableau 5-1 Tension de la batterie et pourcentage de charge correspondant en modes veille et charge 120
Tableau 5-2 Messages d'erreur 121
Tableau 5-3 Caractéristiques des fusibles 125
Tableau 5-4 Procédures de dépannage de base 127
Tableau 6-1 Équipement de test recommandé 132
Tableau 6-2 Tests de vérification des performances 140
Tableau 6-3 Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage 154
Tableau 6-4 Liste des éléments d'étalonnage 162
Tableau 6-5 Codes et signification des erreurs d'étalonnage 167
Tableau 7-1 Précision en courant continu ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) 170
Tableau 7-2 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour la tension alternative en valeur efficace vraie 173

Tableau 7-3 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour le courant alternatif en valeur efficace vraie 173
Tableau 7-4 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour la tension alternative + continue 175
Tableau 7-5 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour le courant alternatif + continu 175
Tableau 7-6 Spécifications de température 177
Tableau 7-7 Spécifications de capacité 178
Tableau 7-8 Spécifications de fréquence 179
Tableau 7-9 Sensibilité de fréquence et niveau de déclenchement 179
Tableau 7-10 Sensibilité de mesure de courant 180
Tableau 7-11 Précision du rapport cyclique 181
Tableau 7-12 Précision de largeur d'impulsion 181
Tableau 7-13 Spécifications du fréquencemètre (division par 1) 182
Tableau 7-14 Spécifications du fréquencemètre (division par 100) 182
Tableau 7-15 Spécifications pour le gel de crête 183
Tableau 7-16 Spécifications du signal carré en sortie 183
Tableau 7-17 Vitesse de mesure 184





1
Didacticiel de prise en main

Présentation du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A 2
- Réglage de la béquille d'inclinaison 3

Le panneau avant d'un coup d'œil 6

Le commutateur rotatif d'un coup d'œil 7

Le clavier d'un coup d'œil 8

L'écran d'un coup d'œil 11
- Sélection de l'affichage à l'aide de la touche SHIFT 17
- Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL 19
- Sélection de l'affichage à l'aide de la touche Hz 22

Les bornes d'un coup d'œil 25

Le panneau arrière d'un coup d'œil 27

Ce chapitre offre une brève description du panneau avant, du commutateur rotatif, du clavier, de l'affichage, des bornes et du panneau arrière du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

Présentation du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A

Les caractéristiques principales du multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie sont les suivantes :

- Mesures de tension et de courant continu, alternatif et alternatif + continu.
- Valeur efficace vraie pour les mesures de tension et de courant alternatif.
- Batterie Ni-MH rechargeable avec capacité de recharge intégrée.
- Valeur de température ambiante associée à la plupart des mesures (en modes d'affichage simple et double).
- Indicateur de capacité de batterie.
- Affichage OLED (Organic Light Emitting Diode) orange lumineux.
- Mesure de résistance jusqu'à 500 MΩ.
- Mesure de conductance de 0,01 nS (100 GΩ) à 500 nS.
- Mesure de condensateurs (capacité) jusqu'à 100 mF.
- Fréquencemètre jusqu'à 20 MHz.
- Lecture d'échelle en pourcentage pour la plage de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA.
- Mesure des dBm avec impédance de référence réglable.
- Gel de valeur crête de 1 ms pour capturer facilement les pointes fugitives de tension et de courant.
- Test de température avec compensation ajustable du 0 °C (sans compensation de température ambiante).
- Mesure de température avec sonde de type J ou de type K.
- Mesures de fréquence, rapport cyclique et largeur d'impulsion.
- Enregistrement dynamique pour les valeurs minimales, maximales, moyennes et actuelles.
- Gel des données avec déclenchement manuel ou automatique et mode de mesure relative.

- Tests de diodes et de continuité avec signal sonore.
- Générateur de signal carré avec fréquence, largeur d'impulsion et rapport cyclique réglables.
- Logiciel d'application d'interface graphique Agilent (câble IR-USB vendu séparément).
- Étalonnage en boîtier fermé.
- Multimètre numérique de précision 50 000 points étalonné en valeur efficace vraie, conforme aux normes EN/CEI 61010-1:2001 catégorie III 1 000 V, degré 2 de pollution.

Réglage de la béquille d'inclinaison

Pour régler l'inclinaison du multimètre à 60°, tirez la béquille au maximum vers l'extérieur.

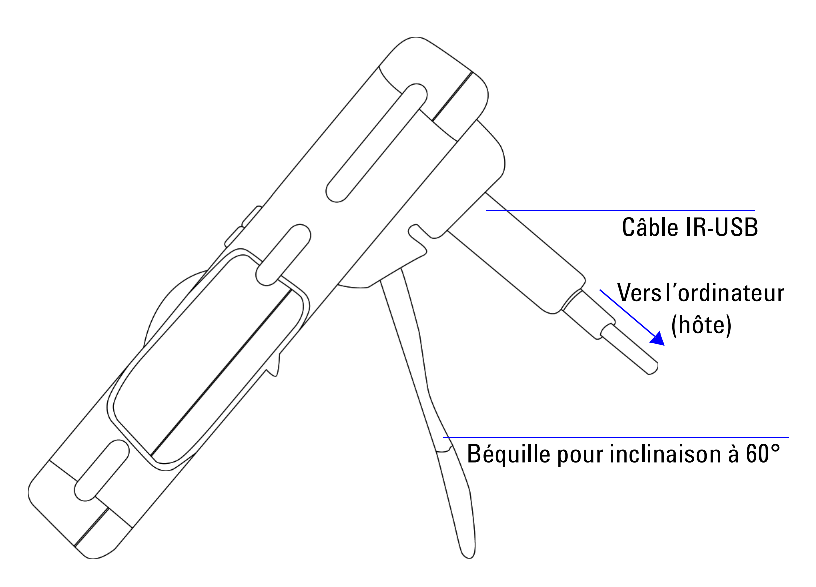


Figure 1-1 Inclinaison à 60°

Pour régler l’inclinaison du multimètre à 30°, repliez l’extrémité de la béquille de manière à ce qu’elle soit parallèle au sol, avant de la tirer au maximum vers l’extérieur.

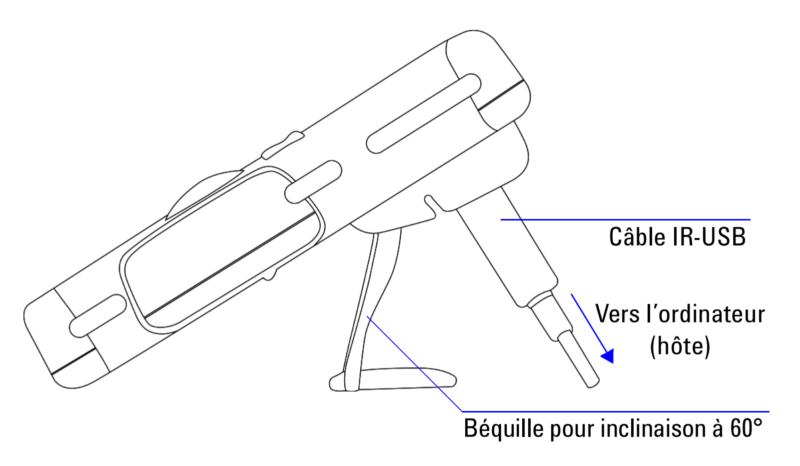


Figure 1-2 Inclinaison à 30°

Pour suspendre le multimètre, amenez la béquille au maximum vers le haut, jusqu’à ce qu’elle se détache de ses gonds. Ensuite, inclinez-la de façon à ce que sa face interne soit parallèle à l’arrière du multimètre. Enfin, replacez la béquille dans ses gonds. Suivez les instructions étape par étape illustrées ci-dessous.

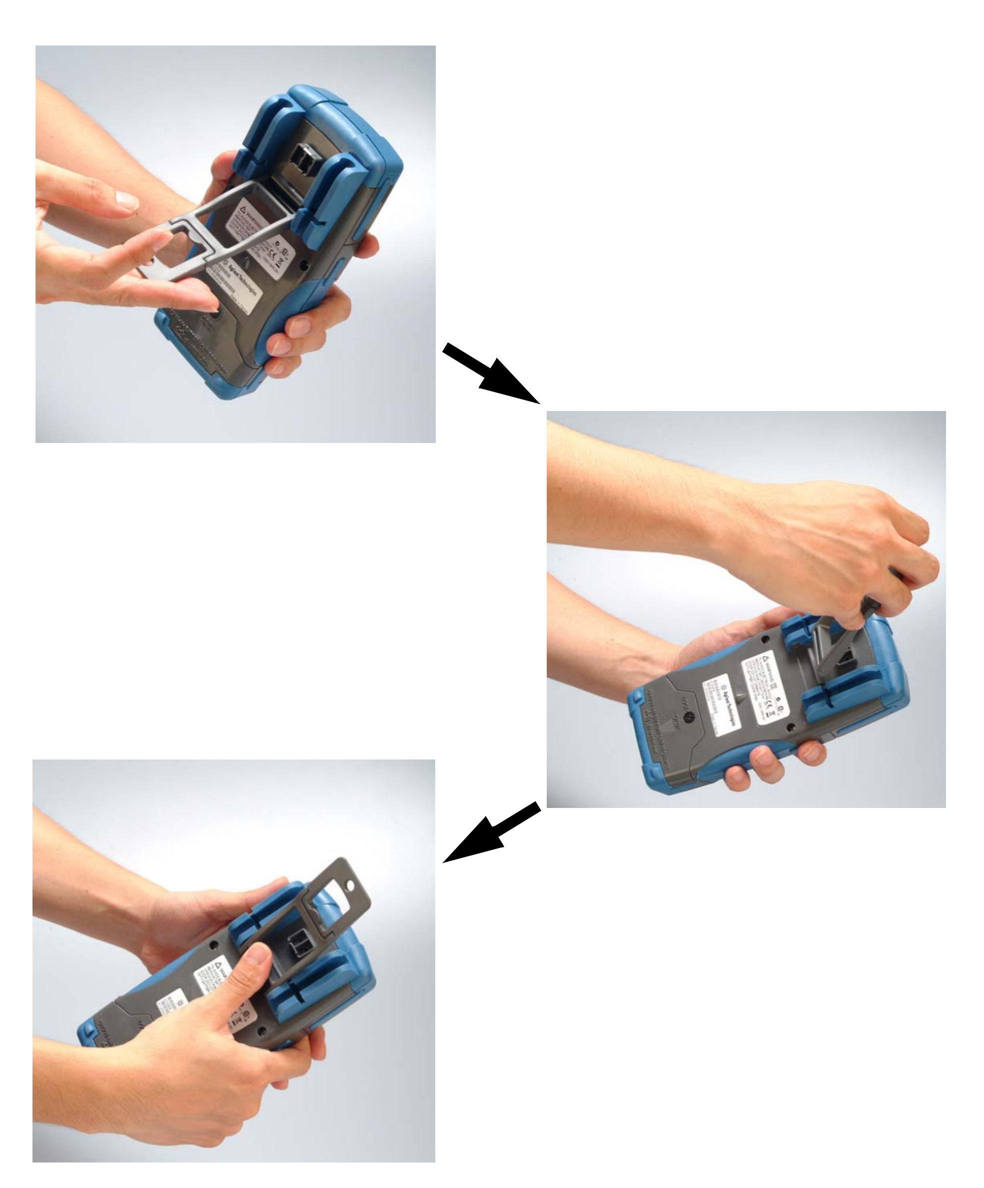
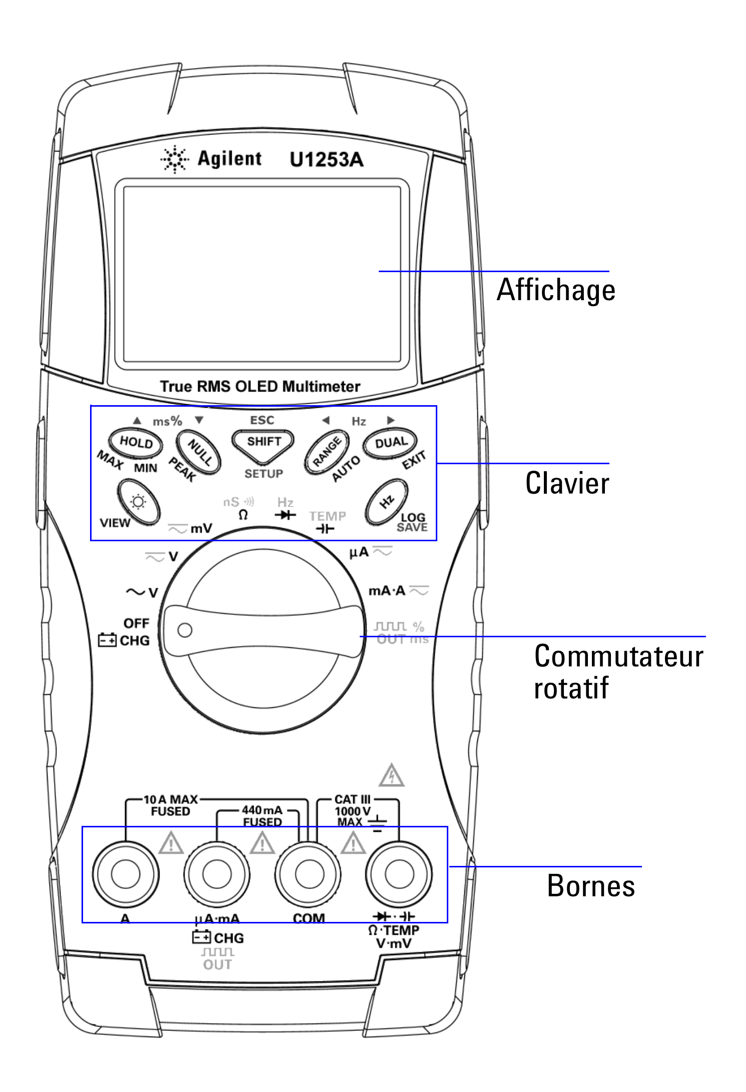


Figure 1-3 Position de la béquille pour suspendre le multimètre

Le panneau avant d’un coup d’œil



Le commutateur rotatif d'un coup d'œil

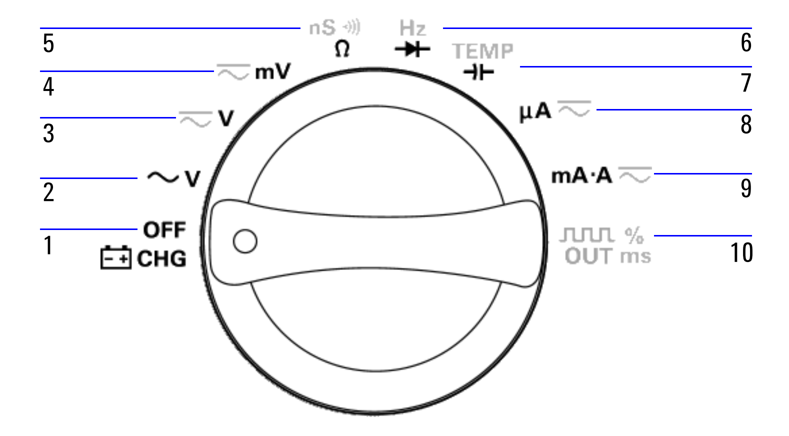


Tableau 1-1 Description et fonctions du commutateur rotatif

	Description/fonction
1	Mode charge ou ARRÊT
2	Tension alternative
3	Tension continue, tension alternative ou tension alternative + tension continue
4	Tension continue en mV, tension alternative en mV ou tension alternative + tension continue en mV
5	Résistance (Ω), continuité ou conductance (nS)
6	Fréquencemètre ou diode
7	Capacité (condensateurs) ou température
8	Tension continue en µA, tension alternative en µA ou tension alternative + tension continue en µA
9	Tension continue en mA, tension continue en A, tension alternative en mA, tension alternative en A, tension alternative + tension continue en mA ou tension alternative + tension continue en A
10	Signal carré en sortie, rapport cyclique ou largeur d'impulsion en sortie

Le clavier d’un coup d’œil

La fonction de chaque touche est indiquée dans le Tableau 1-2 ci-après. La pression d’une touche est associée à l’affichage d’un symbole et provoque un signal sonore. Le changement de position du commutateur rotatif réinitialise la fonction actuelle des touches. La Figure 1-4 présente le clavier du multimètre U1253A.

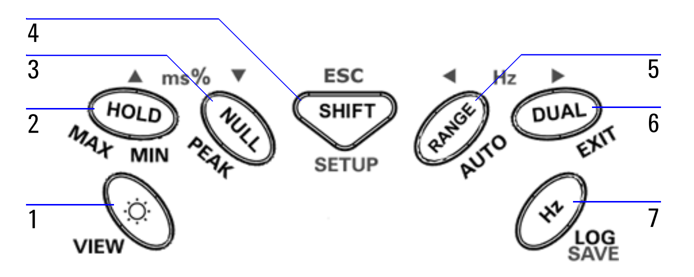


Figure 1-4 Clavier du multimètre U1253A

Tableau 1-2 Description et fonctions du clavier

		Fonction avec pression inférieure à 1 seconde	Fonction avec pression supérieure à 1 seconde
1	☼	☼ permet d'accéder aux différents niveaux de luminosité de l'affichage OLED.	• ☼ active le mode de révision d'enregistrement. Appuyez sur ☼ pour passer en mode d'enregistrement de données manuel ou par intervalle. • Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour afficher respectivement la première ou la dernière valeur enregistrée. Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour faire défiler les valeurs enregistrées. • Appuyez sur ☼ pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.
2	HOLD	• HOLD gèle la valeur mesurée. • En mode de gel des données (T-HOLD), appuyez de nouveau sur HOLD pour déclencher le gel de la valeur mesurée suivante. Appuyez sur HOLD pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode. • En mode rafraîchissement des valeurs gelées (R-HOLD), la valeur est mise à jour automatiquement lorsque la lecture est stable et que la valeur dépasse le seuil fixé[1]. Appuyez à nouveau sur HOLD pour quitter ce mode.	• HOLD active le mode d'enregistrement dynamique. • Appuyez à nouveau sur HOLD pour faire défiler les valeurs maximale, minimale, moyenne et actuelle (indiquées à l'écran par REC MAX, REC MIN, REC AVG ou REC NOW). • Appuyez sur HOLD pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.
3	NULL	• NULL enregistre la valeur affichée comme référence à soustraire des mesures suivantes. • En mode Null, appuyez sur NULL pour afficher la valeur relative (0'BASE) enregistrée. La valeur relative enregistrée reste affichée pendant trois secondes. • Appuyez sur NULL pendant que la valeur relative (0'BASE) est affichée pour annuler la fonction Null.	• NULL active le mode de gel de valeur crête 1 ms. • Appuyez sur HOLD pour accéder successivement à la valeur crête maximale (P-HOLD+) et minimale (P-HOLD–). • Appuyez sur NULL pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.
4	SHIFT	SHIFT permet d'accéder aux différentes fonctions de mesure de la sélection actuelle du commutateur rotatif.	• SHIFT active le mode de configuration. • En mode de configuration, appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour parcourir les pages de menu. Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour accéder aux différents paramètres disponibles. • Appuyez sur Hz pour modifier la valeur définie. • Appuyez à nouveau sur Hz pour enregistrer les nouveaux paramètres et quitter le mode d'édition, ou appuyez sur SHIFT pour quitter sans enregistrer. • Appuyez sur SHIFT pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

Tableau 1-2 Description et fonctions du clavier (suite)

		Fonction avec pression inférieure à 1 seconde	Fonction avec pression supérieure à 1 seconde
5	RANGE	RANGE permet d'accéder aux différentes gammes de mesure disponibles (excepté lorsque le commutateur rotatif est en position TEMP ou Hz)[2].	RANGE active le mode de commutation automatique de calibre.
6	DUAL	DUAL permet d'accéder aux différents affichages à double combinaison (excepté lorsque le commutateur rotatif est en position TEMP ou OUT % ms, ou lorsque le multimètre est en mode de gel de crête 1 ms ou d'enregistrement dynamique)[3].	DUAL permet de quitter les modes gel, Null, enregistrement dynamique, gel de crête 1 ms et double affichage.
7	Hz	• Hz active le mode de test de fréquence pour les mesures de courant et de tension. • Appuyez sur Hz pour accéder aux différentes fonctions de fréquence (Hz), largeur d'impulsion (ms) et rapport cyclique (%). • Lors des tests de rapport cyclique (%) et de largeur d'impulsion (ms), appuyez sur DUAL pour basculer entre le déclenchement du front positif et négatif. • Lorsque le commutateur rotatif est en position Hz et lorsque la fonction de fréquencemètre est sélectionnée, appuyez sur Hz pour accéder successivement aux mesures de fréquence, largeur d'impulsion et rapport cyclique.	• Lorsque l'enregistrement des données est défini sur HAND (enregistrement manuel), appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour enregistrer la valeur en cours dans la mémoire. L'affichage revient à la normale au bout de trois secondes. Pour enregistrer manuellement une autre valeur, appuyez à nouveau sur Hz pendant plus d'une seconde. • Lorsque l'enregistrement des données est défini sur TIME (enregistrement automatique), appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour activer le mode d'enregistrement de données automatique. Les données sont alors enregistrées selon l'intervalle défini en mode de configuration[1]. • Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour quitter le mode d'enregistrement des données.

[1] Reportez-vous au Tableau 4-1 à la page 83 pour le détail des options disponibles.

[2] Lorsque le commutateur rotatif est en position TEMP et lorsque la fonction de mesure de température est sélectionnée, le fait d'appuyer sur RANGE n'a pas d'incidence sur le paramétrage. Lorsque le commutateur rotatif est en position Hz et lorsque la fonction de fréquencemètre est sélectionnée, appuyez sur RANGE pour basculer entre la division par 1 ou 100 de la fréquence du signal.

[3] Lorsque le commutateur rotatif est en position TEMP et lorsque la fonction de mesure de température est sélectionnée, la compensation thermique est ACTIVÉE par défaut. Appuyez sur DUAL pour désactiver la compensation thermique ; [icône] s'affiche à l'écran. Pour les mesures de largeur d'impulsion et de rapport cyclique, appuyez sur DUAL pour basculer entre le déclenchement du front positif et négatif. Lorsque le multimètre est en mode gel de valeur crête ou enregistrement dynamique, appuyez sur DUAL pour redémarrer le mode de gel de valeur crête 1 ms ou d'enregistrement dynamique.

L’écran d’un coup d’œil

Les symboles de l’affichage sont décrits dans les pages suivantes.

Tableau 1-3 Symboles généraux de l’affichage

Symbole OLED	Description
	Commande à distance
K, J	Type de thermocouple : K (type K) ; J (type J)
ΔNULL	Fonction mathématique de mesure par rapport à une référence (relative) - Null
0'BASE	Valeur relative du mode NULL
	Diode
	Continuité avec signal sonore : (UNIQUE) ou (TONALITÉ) selon la configuration
	Mode de visualisation des données enregistrées
	Indicateur d’enregistrement de données
A:1000, H:100, A:Full, A:Void	Index d’enregistrement de données
	• Pente positive pour la mesure de largeur d’impulsion (ms) et de rapport cyclique (%) • Condensateur en charge (pendant la mesure de capacité)
	• Pente négative pour la mesure de largeur d’impulsion (ms) et de rapport cyclique (%) • Condensateur en décharge (pendant la mesure de capacité)
	Batterie faible (ces deux symboles sont affichés en alternance)
	Extinction automatique activée
R-HOLD	Rafraîchissement des valeurs gelées (automatique)

Tableau 1-3 Symboles généraux de l'affichage (suite)

Symbole OLED	Description
T-HOLD	Gel du déclenchement (manuel)
REC NOW	Mode d'enregistrement dynamique : valeur présente sur l'affichage principal
REC MAX	Mode d'enregistrement dynamique : valeur maximale sur l'affichage principal
REC MIN	Mode d'enregistrement dynamique : valeur minimale sur l'affichage principal
REC AVG	Mode d'enregistrement dynamique : valeur moyenne sur l'affichage principal
P-HOLD+	Mode de gel de valeur crête 1 ms : valeur de crête positive sur l'affichage principal
P-HOLD–	Mode de gel de valeur crête 1 ms : valeur de crête négative sur l'affichage principal
	Symbole de tension dangereuse pour la mesure de tensions ≥ 30 V ou de surcharge

Les symboles de l'affichage principal sont décrits ci-dessous.

Tableau 1-4 Symboles de l'affichage principal

Symbole OLED	Description
AUTO	Commutation automatique de calibre
	Courant alternatif + continu
	Courant continu
	Courant alternatif
-123.45	Polarité, chiffres et points décimaux de l'affichage principal

Tableau 1-4 Symboles de l’affichage principal (suite)

Symbole OLED	Description
dBm	Décibel par rapport à 1 mW
dBV	Décibel par rapport à 1 V
Hz, kHz, MHz	Unités de fréquence : Hz, kHz, MHz
Ω, kΩ, MΩ	Unités de résistance : Ω, kΩ, MΩ
nS	Unité de conductance : nS
mV, V	Unités de tension : mV, V
µA, mA, A	Unités de courant : µA, mA, A
nF, µF, mF	Unités de capacité : nF, µF, mF
°C	Température en degrés Celsius
°F	Température en degrés Fahrenheit
%	Mesure de rapport cyclique
ms	Unité de largeur d’impulsion
% 0-20	Lecture d’échelle en pourcentage pour la plage de courant continu 0 mA à 20 mA
% 4-20	Lecture d’échelle en pourcentage pour la plage de courant continu 4 mA à 20 mA

Tableau 1-4 Symboles de l'affichage principal (suite)

Symbole OLED	Description
9999Ω	Impédance de référence pour l'unité dBm
0 1 2 3 4 5V AUTO 0 2 4 6 8 1000V AUTO	Échelle du diagramme à barres

Les symboles de l'affichage secondaire sont décrits ci-dessous.

Tableau 1-5 Symboles de l'affichage secondaire

Symbole OLED	Description
	Courant alternatif + continu
	Courant continu
	Courant alternatif
-123.45	Polarité, chiffres et points décimaux de l'affichage secondaire
dBm	Décibel par rapport à 1 mW
dBV	Décibel par rapport à 1 V
Hz, kHz, MHz	Unités de fréquence : Hz, kHz, MHz
Ω, kΩ, MΩ	Unités de résistance : Ω, kΩ, MΩ
mV, V	Unités de tension : mV, V
µA, mA, A	Unités de courant : µA, mA, A
nS	Unité de conductance : nS
nF, µF, mF	Unités de capacité : nF, µF, mF

Tableau 1-5 Symboles de l’affichage secondaire (suite)

Symbole OLED	Description
°C	Température ambiante en degrés Celsius
°F	Température ambiante en degrés Fahrenheit
	Pas de compensation de la température ambiante ; mesure par thermocouple seulement
ms	Unité de largeur d’impulsion
0000S	Unité de temps écoulé : s (seconde) pour les modes d’enregistrement dynamique et de gel de valeur crête 1 ms
	Symbole de tension dangereuse pour la mesure de tensions ≥ 30 V ou de surcharge

La barre analogique imite l’aiguille d’un multimètre analogique, sans afficher la suroscillation. Lorsque vous mesurez des réglages de crête ou de valeur de référence avec changement rapide des entrées affichées, le diagramme à barres est une indication utile, car il offre un taux de rafraîchissement plus rapide adapté aux applications à réponse rapide.

Le diagramme à barres ne représente pas la valeur d’affichage principal pour les mesures de fréquence, de rapport cyclique, de largeur d’impulsion, d’échelle en pourcentage pour les plages 4 mA à 20 mA et 0 mA à 20 mA, de dBm, de dBV et de température.

- Par exemple, lorsque la fréquence, le rapport cyclique ou la largeur d’impulsion figurent sur l’affichage principal pendant une mesure de tension ou de courant, le diagramme à barres représente la valeur de tension ou de courant (et non la fréquence, le rapport cyclique ou la largeur d’impulsion).
- Autre exemple : lorsque l’échelle en pourcentage pour les plages 4 mA à 20 mA (% 4-20) et 0 mA à 20 mA (% 0-20) figure sur l’affichage principal, le diagramme à barres représente la valeur de courant, et non le pourcentage.

Les signes « + » et « - » indiquent si la valeur mesurée ou calculée est positive ou négative. Chaque segment représente 2 000 ou 400 points, selon la gamme maximale indiquée sur le diagramme à barres. Reportez-vous au tableau ci-dessous.

Tableau 1-6 Gamme et points de la barre analogique

Gamme	Points/segments	Utilisation pour la fonction
0 1 2 3 4 5V AUTO	2 000	V, A, Ω, nS, Diode
0 2 4 6 8 1000V AUTO	400	V, A, capacité

Sélection de l'affichage à l'aide de la touche SHIFT

Le tableau suivant indique la sélection de l'affichage principal selon la fonction de mesure (position du commutateur rotatif) à l'aide de la touche SHIFT.

Tableau 1-7 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche SHIFT

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal
~V (tension alternative)	Tension alternative
	dBm ou dBV (en mode double affichage)[1] [2]
≂V (tension alternative + continue)	Tension continue
	Tension alternative
	Tension alternative + continue
≂mV (tension alternative + continue)	mV continus
	mV alternatifs
	mV alternatifs + continus
≂mV (tension alternative + continue)	mV continus
	mV alternatifs
	mV alternatifs + continus
nS ·))) Ω	Ω
	Ω (audible)
	mV alternatifs + continus
Hz ⊣▶⊢	Diode
	Hz
TEMP ⊣⊢	Capacité
	Température
µA ≂ (courant alternatif + continu)	µA continus
	µA alternatifs
	µA alternatifs + continus

Tableau 1-7 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche SHIFT (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal
mA·A ∼ (courant alternatif + continu) (Sonde positive insérée dans la borne µ**A.mA**)	mA continus
	mA alternatifs
	mA alternatifs + continus
	% (0 mA à 20 mA ou 4 mA à 20 mA[1]) (La valeur en mA ou A figure en affichage secondaire)
mA·A ∼ (courant alternatif + continu) (Sonde positive insérée dans la borne **A**)	A continus
	A alternatifs
	A alternatifs + continus
⎍⎍⎍ % OUT ms	Rapport cyclique (%)
	Largeur d'impulsion (ms)

[1] Dépend du paramètre correspondant en mode configuration.

[2] Appuyez sur DUAL pendant plus d'une seconde pour revenir à la mesure de tension alternative seulement.

Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL

- Appuyez sur DUAL pour sélectionner différentes combinaisons de double affichage.
- Appuyez sur la touche DUAL pendant plus d'une seconde pour revenir à l'affichage simple standard.

Reportez-vous au tableau ci-dessous.

Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
~V (tension alternative)	Tension alternative	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV[1]	Tension alternative
V (tension continue par défaut)	Tension continue	Hz (couplage CC)
	dBm ou dBV[1]	Tension continue
	Tension continue	Tension alternative
V (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative)	Tension alternative	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV[1]	Tension alternative
	Tension alternative	Tension continue
V (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative + continue)	Tension alternative + continue	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV[1]	Tension alternative + continue
	Tension alternative + continue	Tension alternative
	Tension alternative + continue	Tension continue
mV (tension continue par défaut)	mV continus	Hz (couplage CC)
	dBm ou dBV[1]	mV continus
	mV continus	mV alternatifs
mV (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative)	mV alternatifs	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV[1]	mV alternatifs
	mV alternatifs	mV continus

Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
~ mV (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative + continue)	mV alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	dBm ou dBV[1]	mV alternatifs + continus
	mV alternatifs + continus	mV alternatifs
	mV alternatifs + continus	mV continus
µA ~ (courant continu par défaut)	µA continus	Hz (couplage CC)
	µA continus	µA alternatifs
µA ~ (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif)	µA alternatifs	Hz (couplage CA)
	µA alternatifs	µA continus
µA ~ (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif + continu)	µA alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	µA alternatifs + continus	µA alternatifs
	µA alternatifs + continus	µA continus
mA·A ~ (courant continu par défaut)	mA continus	Hz (couplage CC)
	mA continus	mA alternatifs
mA·A ~ (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif)	mA alternatifs	Hz (couplage CA)
	mA alternatifs	mA continus
mA·A ~ (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif + continu)	mA alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	mA alternatifs + continus	mA alternatifs
	mA alternatifs + continus	mA continus

Tableau 1-8 Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
mA·A (courant continu par défaut)	A continus	Hz (couplage CC)
	A continus	A alternatifs
mA·A (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif)	A alternatifs	Hz (couplage CA)
	A alternatifs	A continus
mA·A (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif + continu)	A alternatifs + continus	Hz (couplage CA)
	A alternatifs + continus	A alternatifs
	A alternatifs + continus	A continus
(Capacité)/ (Diode)/ Ω (Résistance)/ nS (Conductance)	nF / V / Ω / nS	Pas d'affichage secondaire. La température ambiante en °C ou °F est affichée dans l'angle supérieur droit.
TEMP (Température)	°C (°F)	Lorsque le double affichage °C/°F ou °F/°C est sélectionné dans la configuration, l'affichage secondaire indique la température dans l'autre unité (que celle de l'affichage principal). Lorsque l'affichage simple est sélectionné dans la configuration, il n'y a pas d'affichage secondaire. La température ambiante en °C ou °F est affichée dans l'angle supérieur droit. Appuyez sur DUAL pour sélectionner la compensation du 0 °C.

[1] Dépend du paramètre correspondant en mode configuration.

Sélection de l’affichage à l’aide de la touche Hz

La fonction de mesure de la fréquence permet de détecter la présence de courants harmoniques dans les conducteurs neutres et de déterminer si ces courants neutres résultent de phases déséquilibrées ou de charges non linéaires.

- Appuyez sur Hz pour activer le mode de mesure de fréquence pour les mesures de courant ou de tension (tension ou courant sur l’affichage secondaire, et fréquence sur l’affichage principal).
- Vous pouvez aussi afficher la largeur d’impulsion (ms) ou le rapport cyclique (%) sur l’affichage principal en réappuyant sur Hz. Cela permet de surveiller simultanément, en temps réel, la tension ou le courant avec la fréquence, le rapport cyclique ou la largeur d’impulsion.
- Appuyez sur DUAL pendant plus d’une seconde pour reprendre la lecture de la tension ou du courant sur l’affichage principal.

Tableau 1-9 Sélection de l’affichage à l’aide de la touche Hz

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
~V ≂V (Pour ≂V, appuyez sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative)	Fréquence (Hz)	Tension alternative
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂V (tension continue par défaut)	Fréquence (Hz)	Tension continue
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂V (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative + continue)	Fréquence (Hz)	Tension alternative + continue
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	

Tableau 1-9 Sélection de l’affichage à l’aide de la touche Hz (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
≂ mV (tension continue par défaut)	Fréquence (Hz)	mV continus
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂ mV (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative)	Fréquence (Hz)	mV alternatifs
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
≂ mV (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner la tension alternative + continue)	Fréquence (Hz)	mV alternatifs + continus
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
µA ≂ (courant continu par défaut)	Fréquence (Hz)	µA continus
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
µA ≂ (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif)	Fréquence (Hz)	µA alternatifs
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
µA ≂ (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif + continu)	Fréquence (Hz)	µA alternatifs + continus
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
mA·A ≂ (courant continu par défaut)	Fréquence (Hz)	mA ou A continus
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
mA·A ≂ (Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif)	Fréquence (Hz)	mA ou A alternatifs
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	

Tableau 1-9 Sélection de l’affichage à l’aide de la touche Hz (suite)

Position du commutateur rotatif (fonction)	Affichage principal	Affichage secondaire
mA·A (Appuyez deux fois sur SHIFT pour sélectionner le courant alternatif + continu)	Fréquence (Hz)	mA alternatifs + continus
	Largeur d’impulsion (ms)	
	Rapport cyclique (%)	
Hz (fréquencemètre) (Concerne uniquement la fréquence du signal en entrée divisée par 1)	Fréquence (Hz)	Largeur d’impulsion (ms)
	Largeur d’impulsion (ms)	Fréquence (Hz)
	Rapport cyclique (%)	

Les bornes d’un coup d’œil

ATTENTION Ne dépassez pas les limites d’entrée nominales : vous risqueriez d’endommager l’appareil.

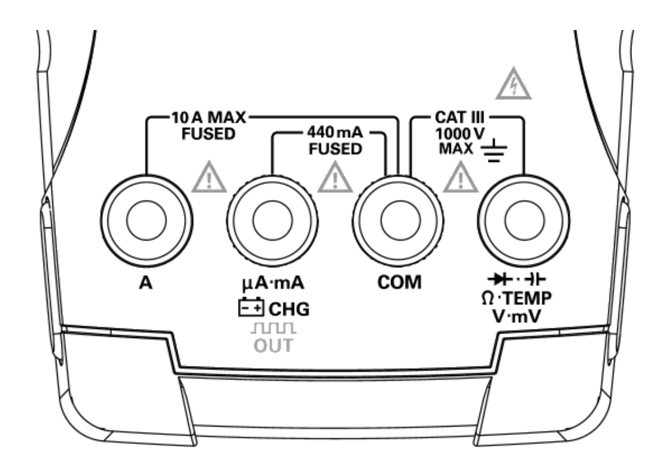


Figure 1-5 Bornes de connexion

Tableau 1-10 Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure

Position du commutateur rotatif	Bornes d'entrée		Protection contre les surcharges
∼V	⇥ · ⊣⊢ Ω·TEMP V·mV	COM	1 000 Veff
≂V			
≂mV			1 000 Veff pour court-circuit < 0,3 A
nS ·))) Ω			
Hz ⇥			
TEMP ⊣⊢			
µA ≂ mA·A ≂	µA.mA	COM	Fusible 440 mA/1 000 V 30 kA à réaction rapide
mA·A ≂	A	COM	Fusible 11 A/1 000 V 30 kA à réaction rapide
⎍⎍ % OUT ms	⎍⎍ OUT	COM	
OFF CHG	CHG	COM	Fusible 440 mA/1 000 V à réaction rapide

Le panneau arrière d’un coup d’œil

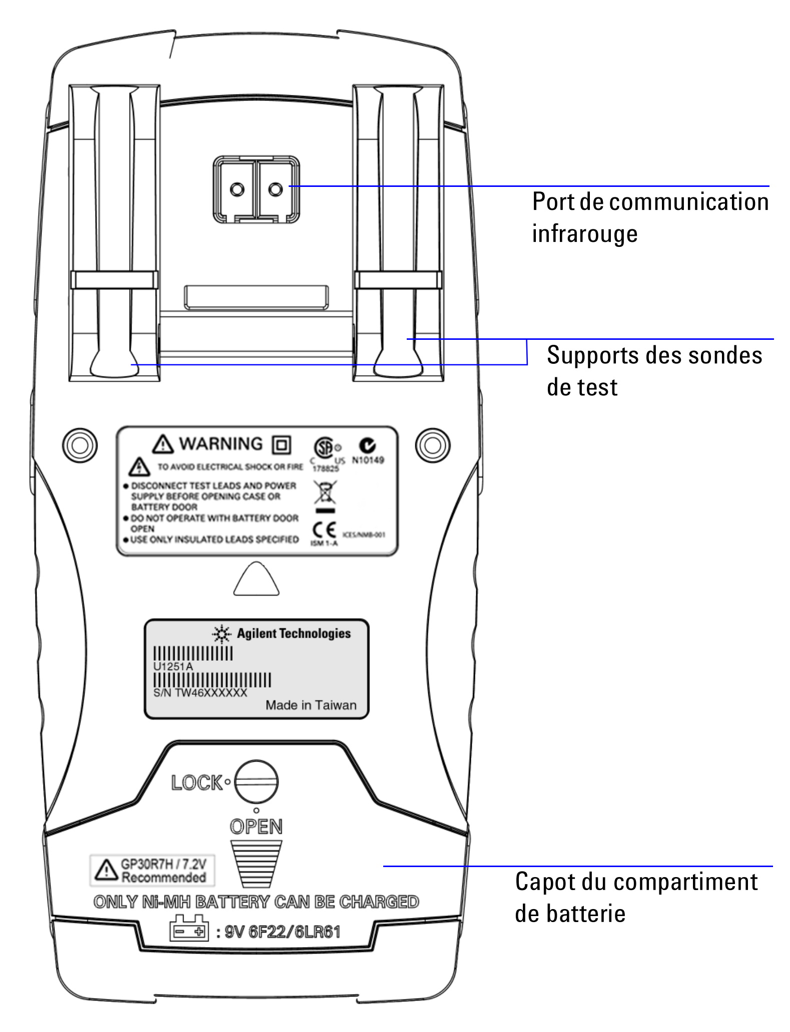
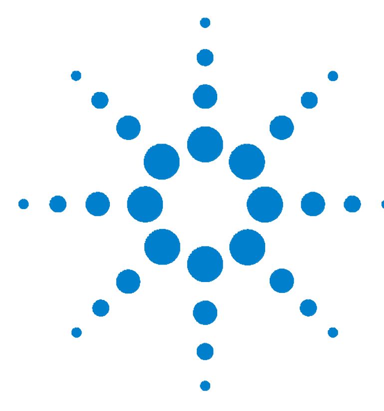


Figure 1-6 Panneau arrière du multimètre U1253A





2
Réalisation de mesures

Mesure de tension 30
- Mesure de tension alternative 30
- Mesure de tension continue 32

Mesure de courant 33
- Mesure en µA et mA 33
- Échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA 35
- Mesure en A (Ampère) 37

Fréquencemètre 38

Mesures de résistance/conductance et test de continuité 40

Test des diodes 45

Mesures de capacité (condensateurs) 48

Mesure de la température 49

Alarmes et avertissements lors d'une mesure 52
- Alarme de tension 52
- Avertissement d'entrée 53
- Alarme des bornes de charge 54

Ce chapitre contient des informations détaillées sur la réalisation de mesures à l'aide du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

Mesure de tension

Le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A renvoie une valeur quadratique précise pour les signaux sinusoïdaux et d'autres signaux CA, notamment les signaux carrés, triangulaires et en escalier.

Pour la tension CA avec décalage CC, utilisez la mesure CA+CC en sélectionnant ≂ V ou ≂ mV à l'aide du commutateur rotatif.



Avant de commencer la mesure, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager l'appareil.

Mesure de tension alternative

1 Placez le commutateur rotatif en position ∼ V, ≂ V ou ≂ mV.
2 Appuyez sur SHIFT, si nécessaire, pour vérifier que ⎓∼ s'affiche à l'écran.
3 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée **V.mV (rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-1 à la page 31).
4 Sondez les points de test et lisez l'affichage.
5 Appuyez sur DUAL pour afficher les mesures en mode double affichage. Reportez-vous à la section « Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL » à la page 19 pour obtenir la liste des double affichages de mesures. Appuyez sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter le mode de double affichage.

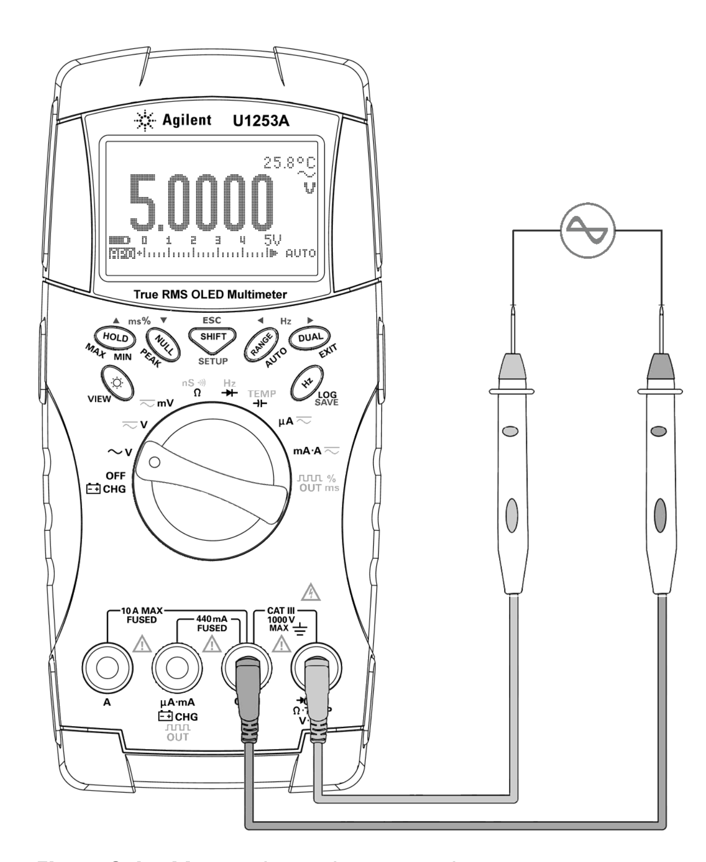


Figure 2-1 Mesure de tension alternative

Mesure de tension continue

1 Placez le commutateur rotatif en position ≂V ou ≂mV.
2 Appuyez sur SHIFT, si nécessaire, pour vérifier que ⎓ s'affiche à l'écran.
3 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée **V.mV (rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-2).
4 Sondez les points de test et lisez l'affichage.
5 Appuyez sur DUAL pour afficher les mesures en mode double affichage. Reportez-vous à la section « Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL » à la page 19 pour obtenir la liste des double affichages de mesures. Appuyez sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter le mode de double affichage.

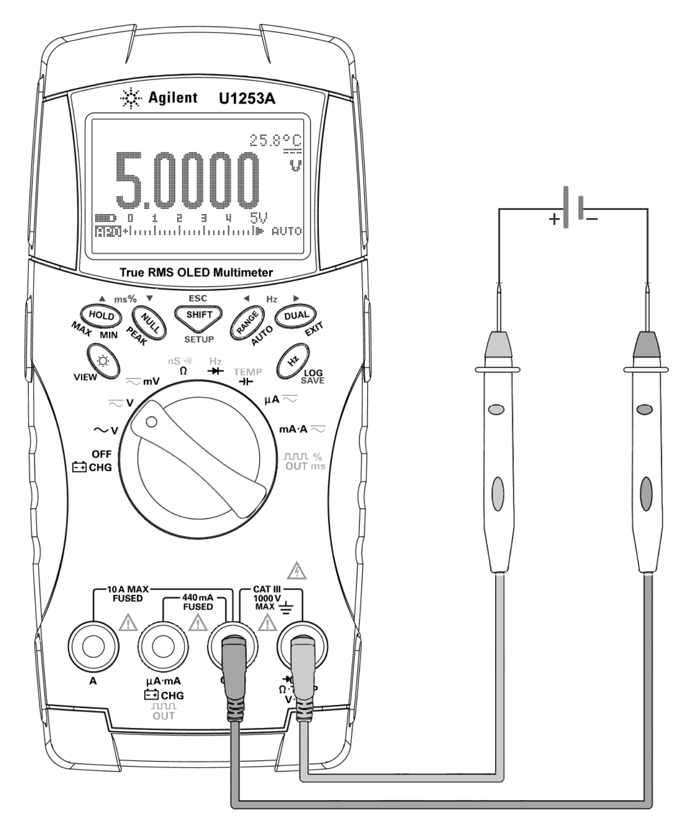


Figure 2-2 Mesure de tension continue

Mesure de courant

Mesure en µA et mA

1 Placez le commutateur rotatif en position **µA** ou **mA·A**.
2 Appuyez sur SHIFT, si nécessaire, pour vérifier que s'affiche à l'écran.
3 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée µ**A.mA (rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-3 à la page 34).
4 Sondez les points de test en série avec le circuit et lisez l'affichage.
5 Appuyez sur DUAL pour afficher les mesures en mode double affichage. Reportez-vous à la section « Sélection de l'affichage à l'aide de la touche DUAL » à la page 19 pour obtenir la liste des double affichages de mesures. Appuyez sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter le mode de double affichage.

NOTE

- Pour les mesures en µA, placez le commutateur rotatif en position **µA** et connectez le cordon de test positif sur µ**A.mA**.
- Pour les mesures en mA, placez le commutateur rotatif en position **mA·A** et connectez le cordon de test positif sur µ**A.mA.**
- Pour les mesures A (Ampère), placez le commutateur rotatif en position **mA·A** et connectez le cordon de test positif sur **A**.

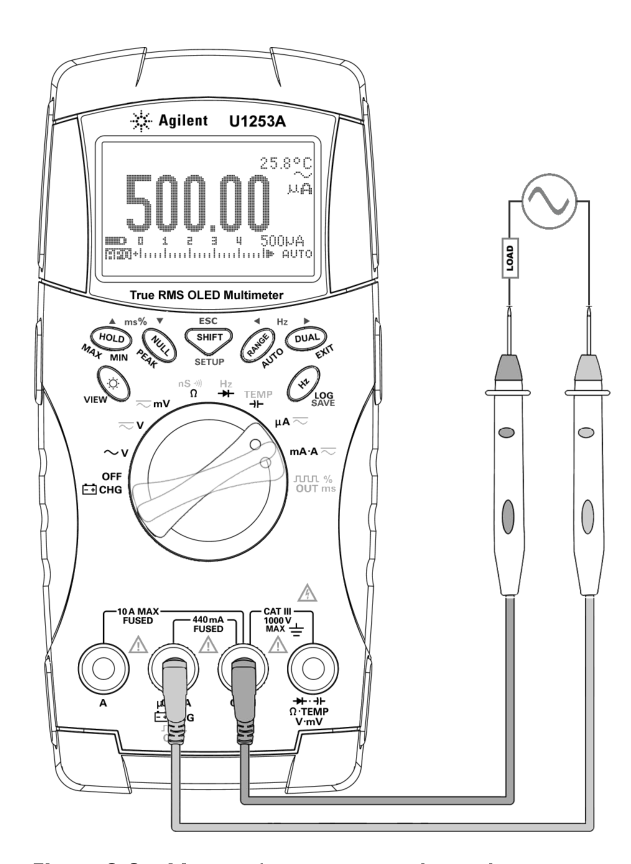


Figure 2-3 Mesure du courant en µA et mA

Échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA

1 Placez le commutateur rotatif en position mA·A ∼.

2 Connectez les sondes de test comme indiqué à la Figure 2-3 à la page 34.

3 Appuyez sur SHIFT pour sélectionner l’affichage d’échelle de pourcentage.
Vérifiez que % 0-20 ou % 4-20 s’affiche à l’écran.
L’échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA est calculée à partir de la mesure CC en mA correspondante. Le multimètre U1253A optimise automatiquement la meilleure résolution (reportez-vous au tableau ci-dessous).

4 Appuyez sur RANGE pour changer la gamme de mesure.

L’échelle de pourcentage de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA est définie selon deux gammes, comme suit :

Tableau 2-1 Échelle de pourcentage et gamme de mesure

Échelle de pourcentage (de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA) Toujours commutation automatique de calibre	Commutation automatique ou manuelle CC mA
999,99 %	50 mA, 500 mA
9999,9 %	

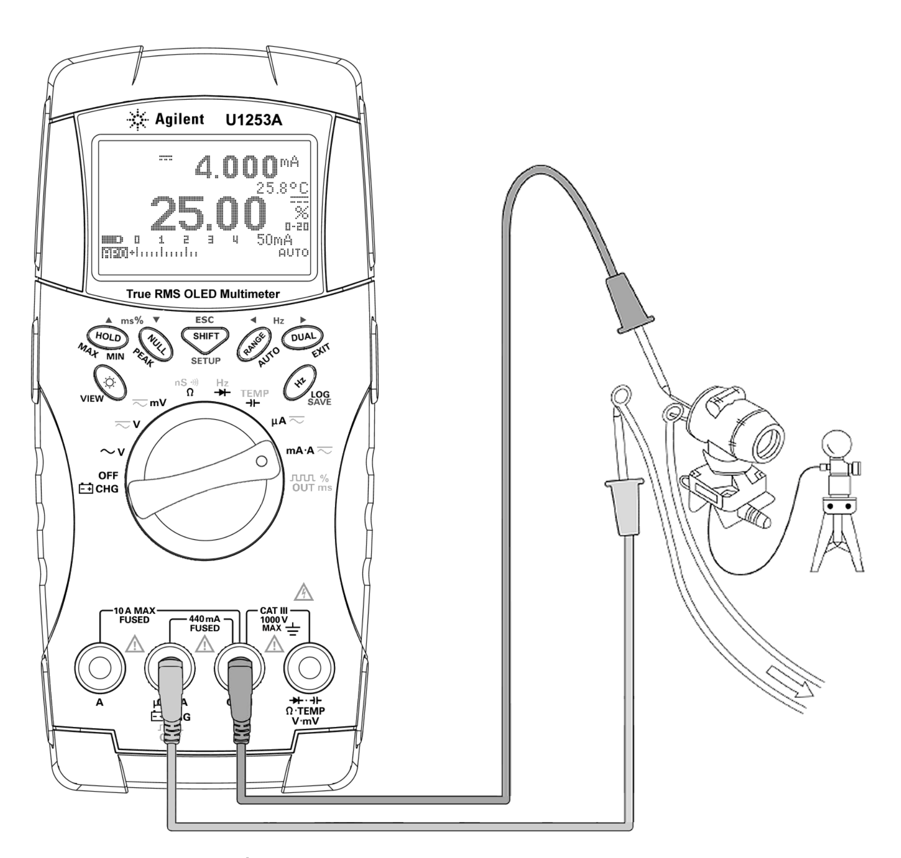


Figure 2-4 Échelle de mesure de 4 mA à 20 mA

Mesure en A (Ampère)

1 Placez le commutateur rotatif en position **mA·A** ≂.

2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée **A (rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-5). Lorsque la sonde de test rouge est connectée à la borne **A (rouge)** , le multimètre mesure automatiquement en A.

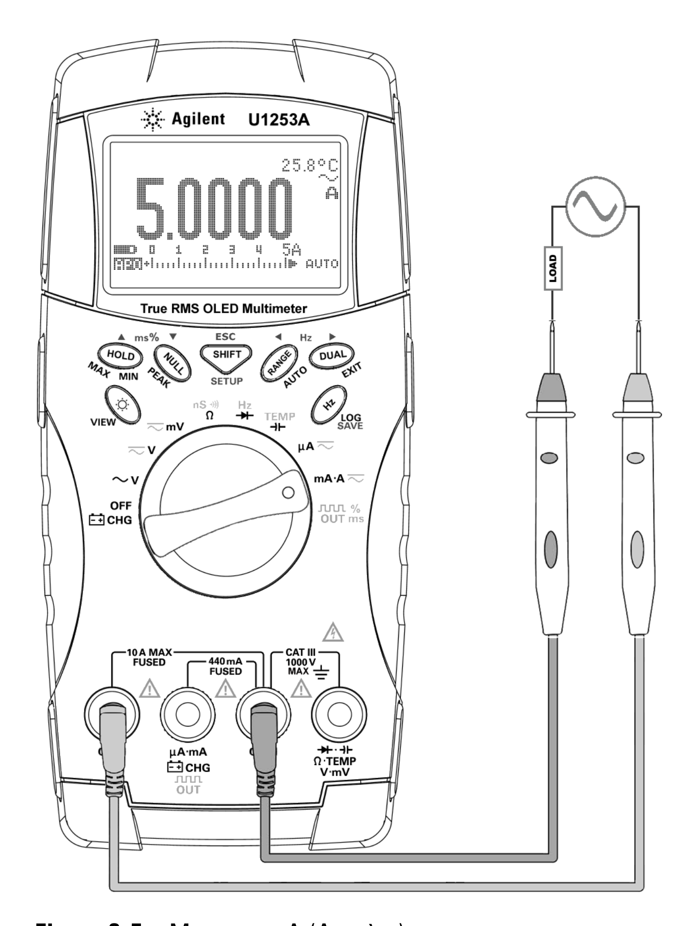


Figure 2-5 Mesure en A (Ampère)

Fréquencemètre

AVERTISSEMENT **Utilisez la fonction de fréquencemètre uniquement pour les basses tensions. N'utilisez jamais la fonction de fréquencemètre avec des unités sur secteur.**

1 Placez le commutateur rotatif en position Hz.
2 Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la fonction de fréquencemètre (Hz). Par défaut, la fréquence du signal en entrée est divisée par 1. Cela permet de mesurer des signaux atteignant une fréquence maximale de 985 KHz.
3 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée **V (rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-6 à la page 39).
4 Sondez les points de test et lisez l'affichage.
5 Si vous obtenez des résultats instables ou nuls, appuyez sur RANGE pour diviser par 100 la fréquence du signal en entrée (100 s'affiche à l'écran). Cela permet d'obtenir une gamme de fréquences supérieure pouvant atteindre 20 MHz.
6 Le signal n'est plus dans la gamme de mesures de la fréquence U1253A de 20 MHz si les résultats sont toujours instables après l'Étape 5.

NOTE Appuyez sur Hz pour afficher successivement les mesures de largeur d'impulsion (ms), rapport cyclique (%) et fréquence (Hz).

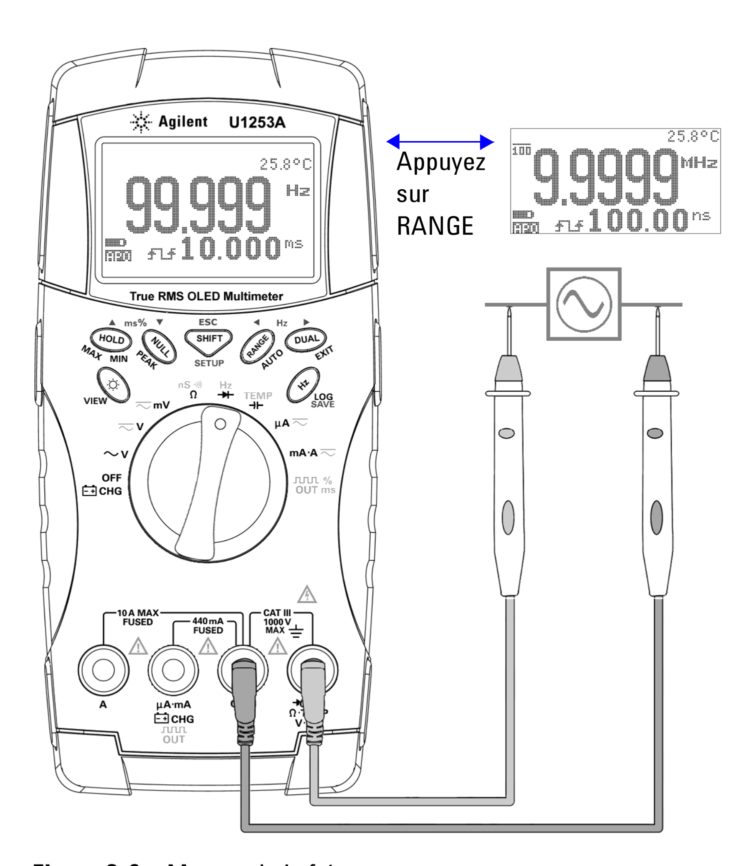


Figure 2-6 Mesure de la fréquence

Mesures de résistance/conductance et test de continuité

ATTENTION Avant de mesurer la résistance ou la conductance, ou de tester la continuité du circuit, débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager le multimètre ou le dispositif à tester.

1 Placez le commutateur rotatif en position nS •))) Ω. La mesure de résistance est la fonction par défaut.
2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée Ω **(rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-7 à la page 41).
3 Sondez les points de test (en dérivation de la résistance) et lisez l'affichage.
4 Appuyez sur SHIFT pour afficher successivement le test de continuité avec signal sonore (•))) ou ♪, selon la configuration), la mesure de conductance (nS) et la mesure de résistance (Ω, kΩ ou MΩ) comme indiqué à la Figure 2-8 à la page 42.

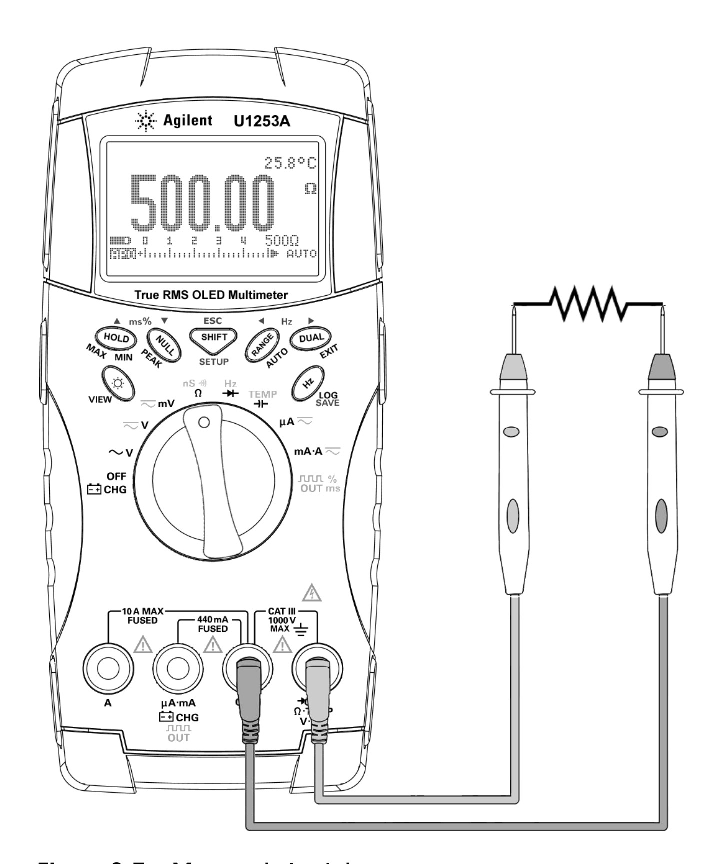


Figure 2-7 Mesure de la résistance

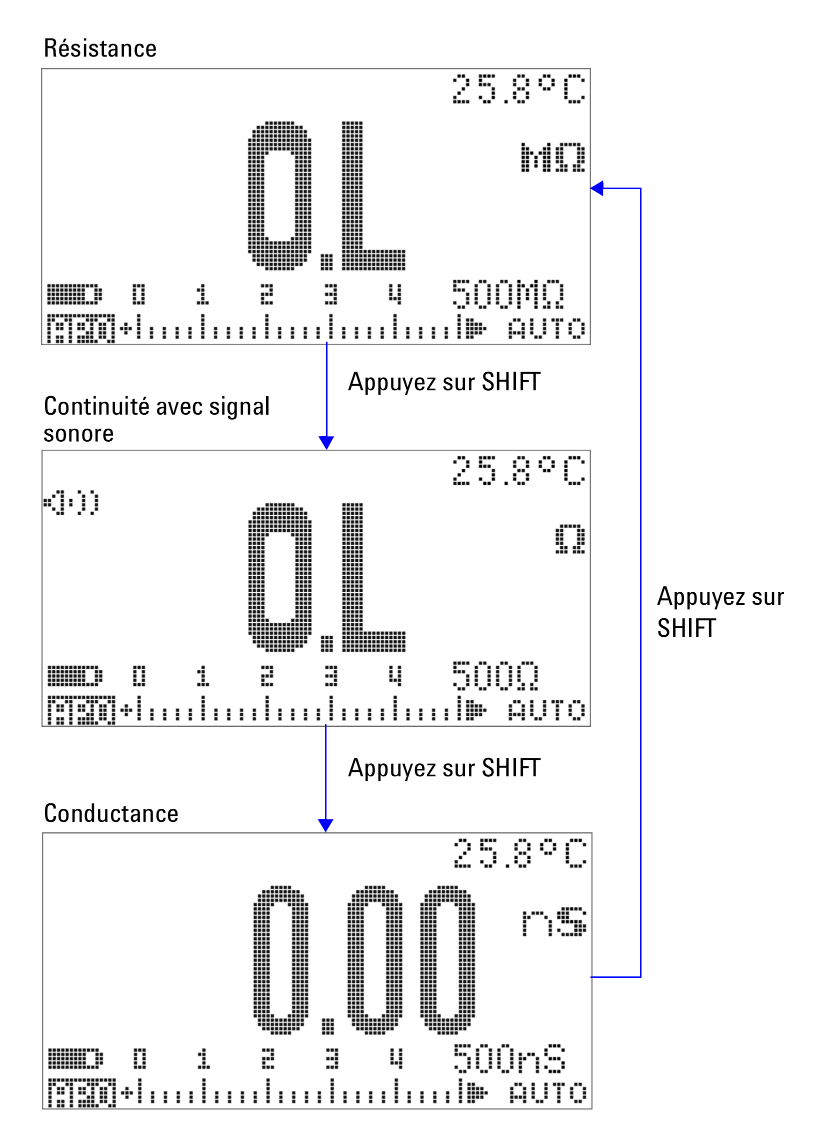


Figure 2-8 Tests de résistance, continuité avec signal sonore et conductance

Continuité avec signal sonore

Pour la gamme de 500 Ω, le multimètre émet un signal sonore si la valeur de résistance tombe au-dessous de 10 Ω. Pour les autres gammes, le multimètre émet un signal sonore si la résistance tombe au-dessous des valeurs nominales indiquées dans le tableau ci-après.

Tableau 2-2 Gamme de mesure de continuité avec signal sonore

Gamme de mesure	Seuil de signal sonore
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 kΩ	< 100 Ω
50,000 kΩ	< 1 kΩ
500,00 kΩ	< 10 kΩ
5,0000 MΩ	< 100 kΩ
50,000 MΩ	< 1 MΩ
500,00 MΩ	< 10 MΩ

Conductance

La fonction de mesure de conductance facilite la mesure des très hautes résistances jusqu'à 100 GΩ (reportez-vous à la Figure 2-9 à la page 44 pour le branchement des sondes). Les mesures de résistances élevées étant sensibles au bruit, vous pouvez utiliser le mode d'enregistrement dynamique pour mesurer les valeurs moyennes. Reportez-vous à la Figure 3-1 à la page 57.

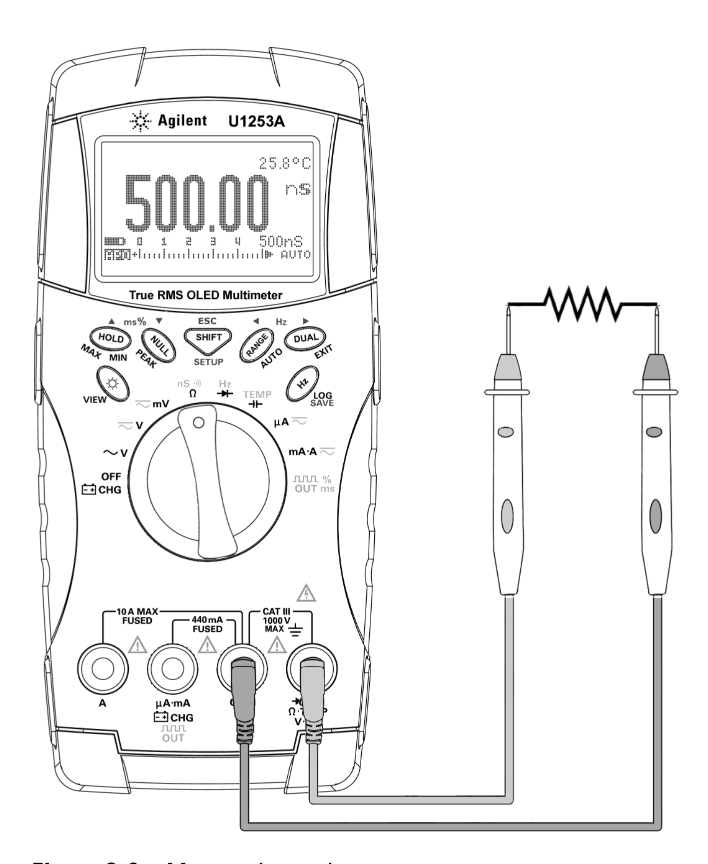


Figure 2-9 Mesure de conductance

Test des diodes

ATTENTION

Avant de tester les diodes, débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager le multimètre.

Pour tester une diode, coupez l'alimentation du circuit où se trouve cette diode et retirez-la du circuit. Puis procédez comme suit :

1 Placez le commutateur rotatif en position Hz/⊣▶⊢. La mesure des diodes est la fonction par défaut.

2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée ⊣▶⊢ **(rouge)** et **COM (noire)** .

3 Connectez le cordon de test rouge à la borne positive (anode) de la diode et le cordon de test noir à la borne négative (cathode). Reportez-vous à la Figure 2-10 à la page 46.

NOTE

La cathode d'une diode est indiquée par une bande.

4 Lisez l'affichage.

NOTE

Le multimètre peut afficher la tension de polarisation directe jusqu'à environ 3,1 V. La tension de polarisation directe typique d'une diode se situe entre 0,3 et 0,8 V.

5 Inversez les sondes et mesurez de nouveau la tension aux bornes de la diode (reportez-vous à la Figure 2-11 à la page 47). Évaluez la diode selon les critères suivants :

- La diode est considérée comme correcte lorsque le multimètre affiche « **OL** » en mode de polarisation inverse.
- La diode est considérée comme étant en court-circuit si le multimètre affiche 0 V approximativement en modes de polarisation directe et inverse et si le multimètre émet un signal sonore continu.

- La diode est considérée comme étant ouverte (coupée) si le multimètre affiche « **OL** » en modes de polarisation directe et inverse.

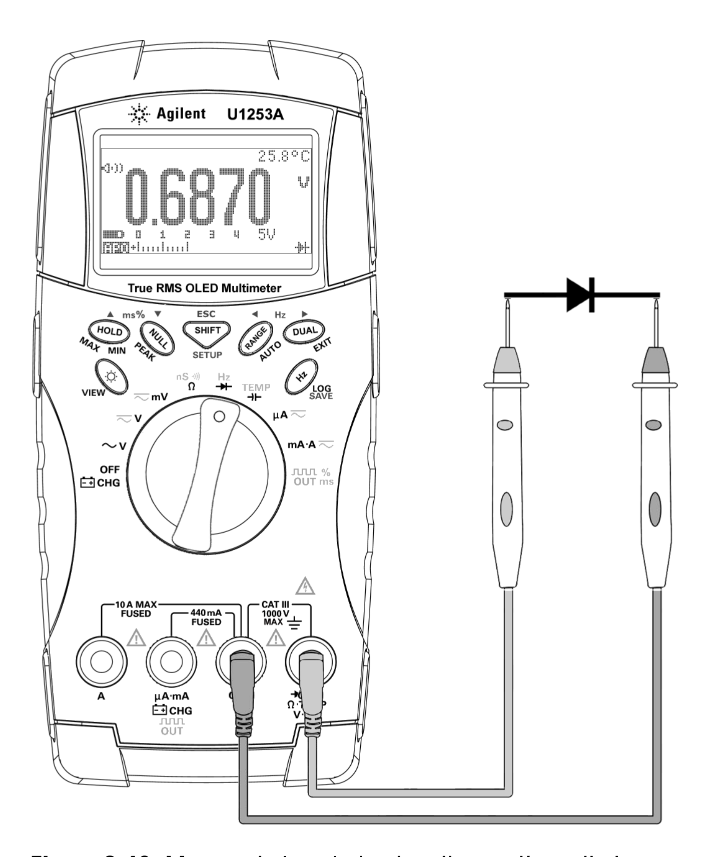


Figure 2-10 Mesure de la polarisation directe d’une diode

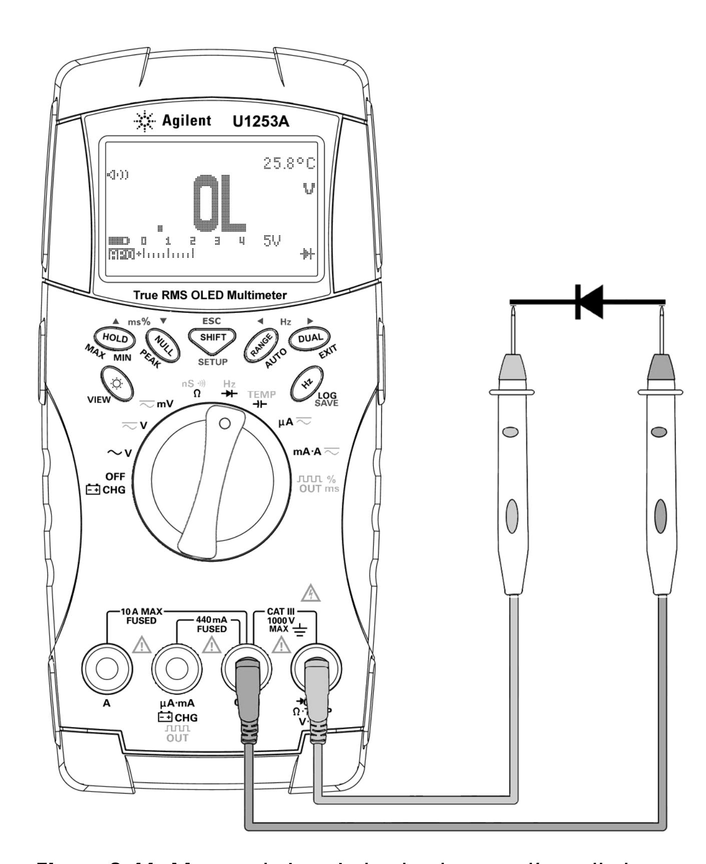


Figure 2-11 Mesure de la polarisation inverse d’une diode

Mesures de capacité (condensateurs)

ATTENTION Avant de mesurer la capacité, débranchez l'alimentation électrique du circuit à mesurer et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager le multimètre ou le dispositif à tester. Pour vérifier qu'un condensateurs est entièrement déchargé, utilisez la fonction de mesure de tension CC.

Le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A calcule la capacité en chargeant un condensateur avec un courant donné pendant un certain délai, puis en mesurant la tension.

Conseils de mesure :

- Pour mesurer des capacités supérieures à 10 000 µF, déchargez d'abord le condensateur, puis sélectionnez une gamme adaptée à la mesure. Cela réduit le temps de mesure nécessaire à l'obtention de la valeur de capacité.
- Pour mesurer de petites capacités, appuyez sur NULL avec les cordons de test en circuit ouvert pour retirer la capacité résiduelle de l'appareil et des cordons.

NOTE signifie que le condensateur est en charge. signifie que le condensateur est en décharge.

1 Placez le commutateur rotatif en position TEMP ⊣⊢.
2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée ⊣⊢ **V (rouge)** et **COM (noire)**.
3 Connectez le cordon de test rouge à la borne positive du condensateur et le cordon noir à la borne négative.
4 Lisez l'affichage.

Mesure de la température

ATTENTION Ne pliez pas les fils des thermocouples à des angles trop aigus. Une torsion répétée peut casser les fils.

La sonde de thermocouple de type perle convient à la mesure de températures entre -20 °C et 204 °C dans les environnements compatibles avec le Téflon. Au-delà de cette gamme de températures, la sonde peut émettre un gaz toxique. Ne plongez pas cette sonde à thermocouple dans des liquides. Pour obtenir de meilleurs résultats, utilisez une sonde à thermocouple conçue pour chaque application, à savoir une sonde immergeable pour les liquides ou les gels, et une sonde atmosphérique pour les mesures à l'air libre. Respectez les recommandations suivantes :

- Nettoyez la surface à mesurer et vérifiez que la sonde touche correctement la surface. N'oubliez pas de couper l'alimentation.
- Lors de la mesure de températures inférieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple le long de la surface jusqu'à ce que vous obteniez la valeur de température la plus élevée.
- Lors de la mesure de températures inférieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple le long de la surface jusqu'à obtenir la valeur de température la plus faible.
- Placez le multimètre dans son environnement d'utilisation pendant au moins une heure lorsque le multimètre utilise un adaptateur de transfert sans compensation avec une sonde thermique miniature.
- Si vous souhaitez effectuer une mesure rapide, utilisez la compensation 0 °C pour voir la variation de température de la sonde à thermocouple. La compensation 0 °C permet de mesurer immédiatement une température relative.

1 Placez le commutateur rotatif en position TEMP ⊣⊢ .
2 Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la fonction de mesure de la température.
3 Branchez l'adaptateur de thermocouple (la sonde à thermocouple étant connectée) aux bornes d'entrée **TEMP (rouge)** et **COM (noire)** (reportez-vous à la Figure 2-12 à la page 51).
4 Touchez la surface à mesurer avec la sonde à thermocouple.
5 Lisez l'affichage.

Si vous travaillez dans un environnement changeant, dans lequel la température ambiante n'est pas constante, procédez comme suit :

1 Appuyez sur DUAL pour sélectionner la compensation 0 °C. Cette fonction permet de mesurer rapidement la température relative.
2 Évitez tout contact entre la sonde à thermocouple et la surface à mesurer.
3 Lorsqu'une valeur constante est obtenue, appuyez sur NULL pour définir cette valeur comme température de référence relative.
4 Touchez la surface à mesurer avec la sonde à thermocouple.
5 Lisez la température relative affichée.

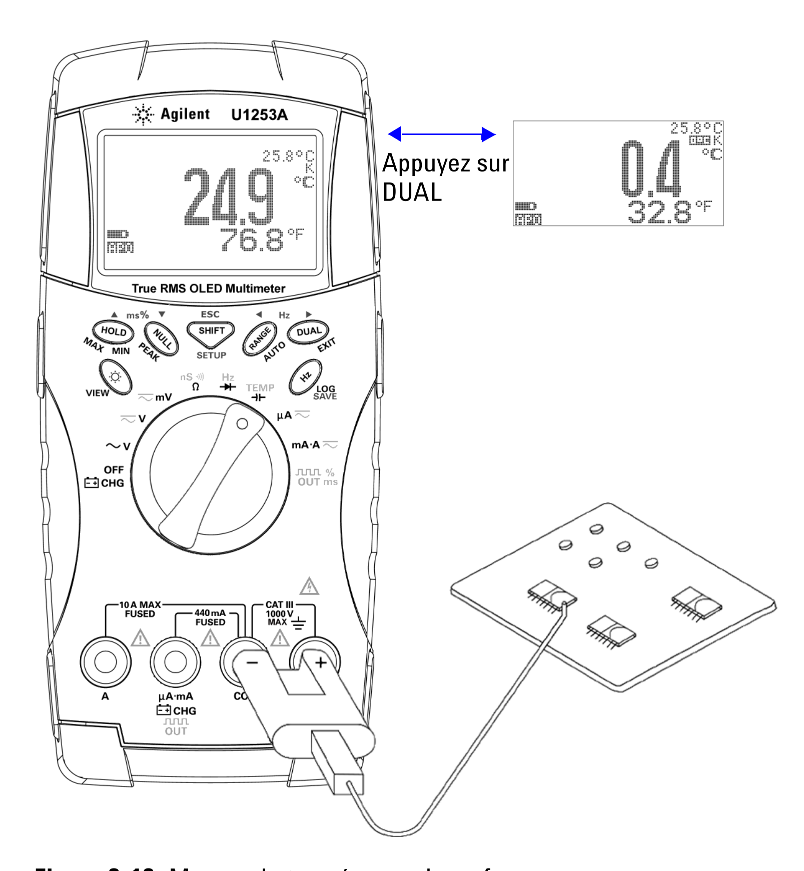


Figure 2-12 Mesure de température de surface

Alarmes et avertissements lors d'une mesure

Alarme de tension



Pour votre sécurité, tenez compte de l'alarme de tension. Lorsque le multimètre émet une alarme de tension, retirez immédiatement les sondes des cordons de test de la source mesurée.

Le multimètre possède une alarme de tension pour les mesures de tension à la fois en mode de commutation de calibre automatique et en mode de commutation de calibre manuel. L'instrument émet un signal sonore discontinu dès que la tension mesurée dépasse la valeur **V-ALERT** définie en mode configuration. Retirez immédiatement les sondes des cordons de test de la source mesurée.

Cette fonctionnalité est désactivée par défaut. Configurez la tension d'alarme selon vos besoins.

Le multimètre affiche également le symbole d'avertissement en cas de tension dangereuse, lorsque la tension mesurée est supérieure ou égale à 30 V en modes de mesure CC, CA et CA+CC.

Pour les gammes sélectionnées manuellement, lorsque la valeur mesurée est hors gamme, **OL** s'affiche.

Avertissement d’entrée

Le multimètre émet un signal d’alarme continu lorsque le cordon de test est introduit dans la borne d’entrée **A** alors que le commutateur rotatif n’est pas sur la position **mA.A** correspondante. Le message d’avertissement **Error ON A INPUT** s’affiche jusqu’à ce que le cordon de test soit retiré de la borne d’entrée **A**. Reportez-vous à la Figure 2-13.

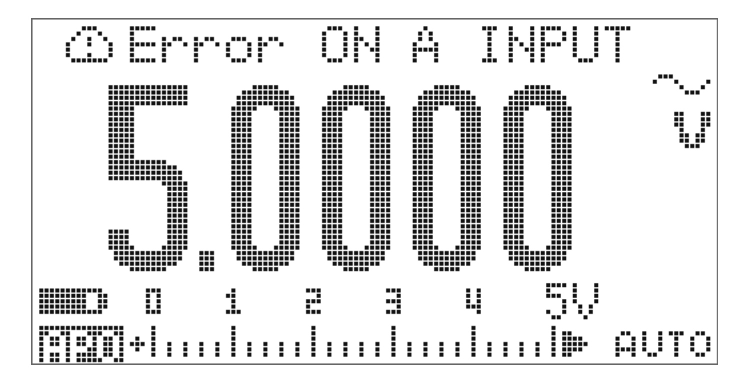


Figure 2-13 Avertissement relatif aux bornes d’entrée

Alarme des bornes de charge

Le multimètre émet une alarme sonore continue lorsque la borne CHG détecte un niveau de tension supérieur à 5 V et que le commutateur rotatif n'est pas sur la position OFF CHG correspondante. Le message d'avertissement **Error ON mA INPUT** s'affiche jusqu'à ce que le cordon de test soit retiré de la borne d'entrée CHG. Reportez-vous à la Figure 2-14.

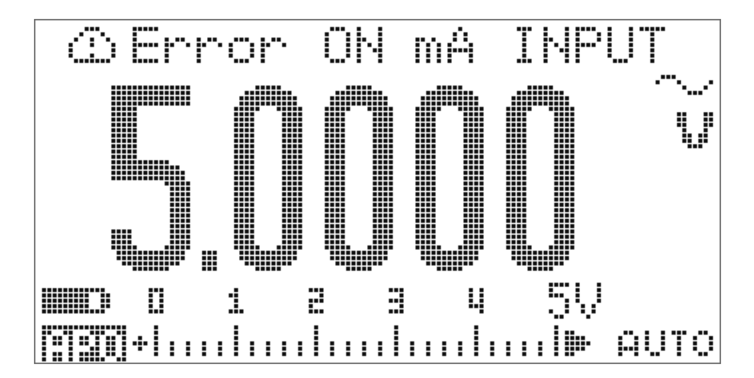
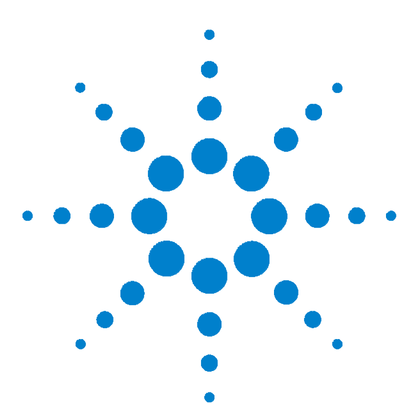


Figure 2-14 Alarme des bornes de charge



3
Fonctionnalités et caractéristiques

Enregistrement dynamique 56
Gel des données (gel du déclenchement) 58
Rafraîchissement des valeurs gelées 60
Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - NULL 62
Affichage en décibels 64
Gel de valeur crête 1 ms 67
Enregistrement de données 69
  Enregistrement manuel 69
  Enregistrement par intervalles 71
  Révision des données enregistrées 73
Signal carré en sortie 75
Communication à distance 79

Ce chapitre présente en détail les fonctionnalités et caractéristiques du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

Enregistrement dynamique

Le mode d'enregistrement dynamique permet de détecter la tension d'allumage et d'extinction ou les surintensités transitoires, et de vérifier les performances de mesure en l'absence d'opérateur. Vous pouvez donc exécuter d'autres tâches pendant l'enregistrement des valeurs.

La valeur moyenne permet de lisser les entrées instables, d'estimer le pourcentage de temps de fonctionnement d'un circuit et de vérifier ses performances. Le temps écoulé est indiqué sur l'affichage secondaire. La durée maximale d'enregistrement est de 99999 secondes. Au-delà de cette durée, « **OL** » s'affiche.

1 Appuyez sur HOLD pendant plus d'une seconde pour activer le mode d'enregistrement dynamique. Le multimètre passe en mode d'enregistrement continu ou en mode de non-gel des données (non-déclenchement). Le symbole MAX et la valeur de mesure actuelle sont affichés. L'instrument émet un signal sonore lorsqu'une nouvelle valeur maximale ou minimale est enregistrée.
2 Appuyez sur HOLD pour accéder successivement aux valeurs maximale (MAX), minimale (MIN), moyenne (AVG) et actuelle (NOW).
3 Appuyez sur HOLD ou sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter le mode d'enregistrement dynamique.

NOTE

- Appuyez sur DUAL pour redémarrer l'enregistrement dynamique.
- La valeur moyenne est calculée à partir de toutes les valeurs mesurées et recueillies en mode d'enregistrement dynamique. Si une surcharge est enregistrée, la fonction de calcul de la moyenne s'arrête et la valeur moyenne devient « **OL** » (surcharge). L'extinction automatique est désactivée en mode d'enregistrement dynamique.

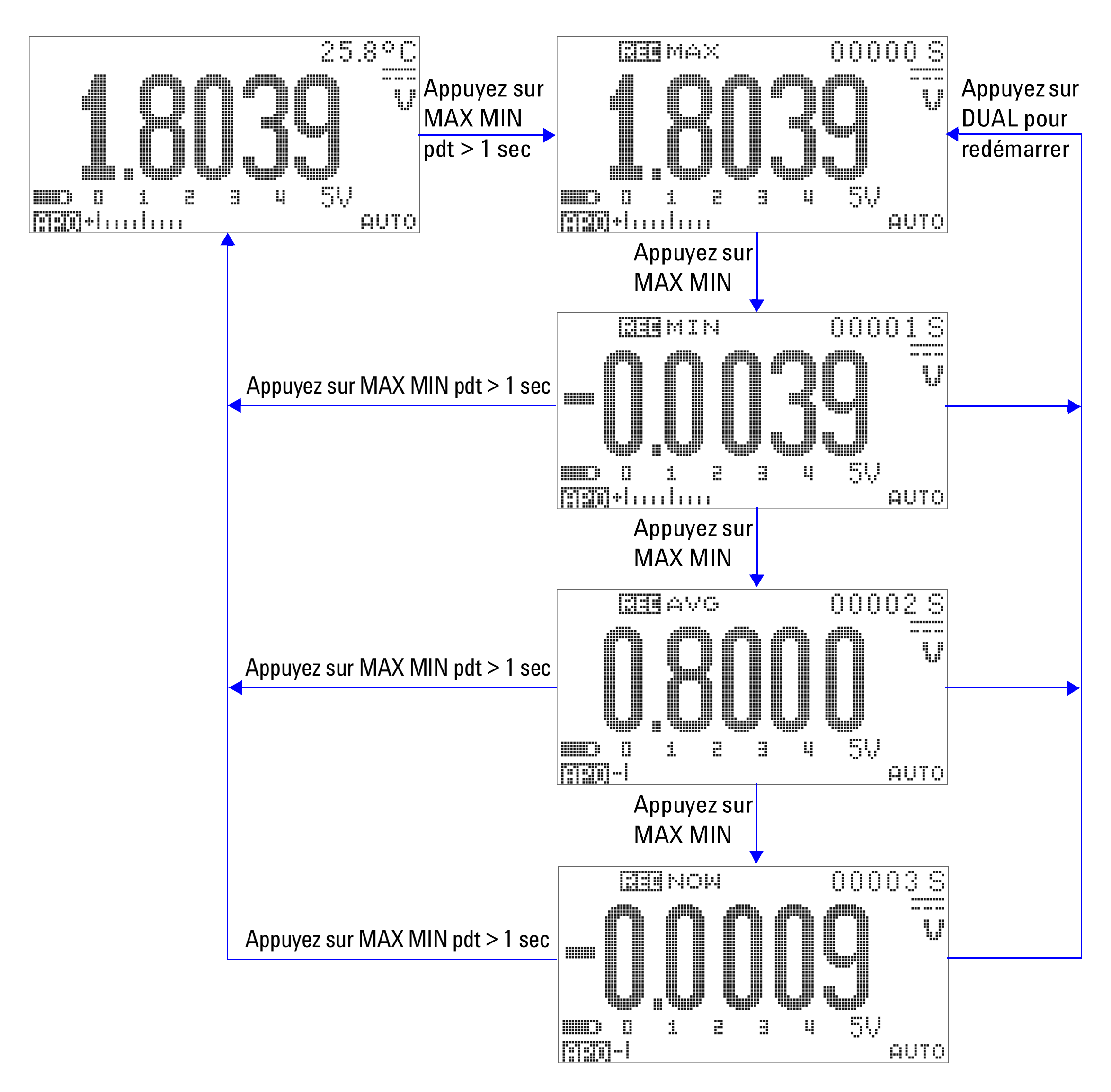


Figure 3-1 Fonctionnement en mode d’enregistrement dynamique

Gel des données (gel du déclenchement)

La fonction de gel des données permet de geler la valeur affichée.

1 Appuyez sur HOLD pour geler la valeur affichée et passer en mode de déclenchement manuel. T-HOLD s'affiche.
2 Appuyez à nouveau sur HOLD pour déclencher le gel de la valeur mesurée suivante. Le caractère « T » du symbole T-HOLD clignote avant la réactualisation de la valeur à l'écran.
3 En mode de gel des données, vous pouvez appuyer sur SHIFT pour accéder successivement aux mesures CC, CA et CA+CC.
4 Appuyez sur HOLD ou sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

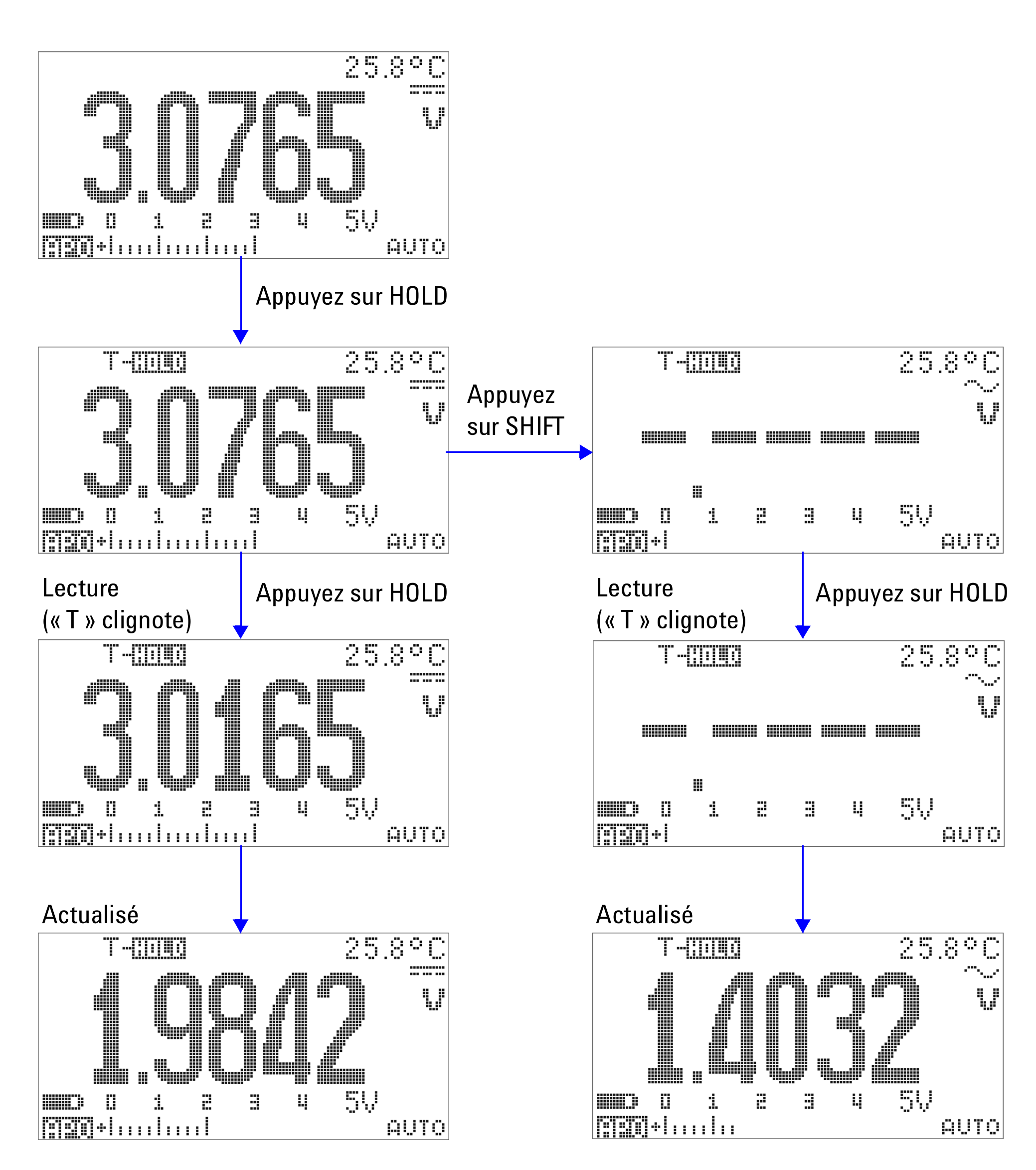


Figure 3-2 Fonctionnement en mode de gel des données

Rafraîchissement des valeurs gelées

La fonction de rafraîchissement des valeurs gelées permet de geler la valeur affichée. Le diagramme à barres n’est pas gelé et continue à indiquer la valeur instantanée mesurée. Vous pouvez utiliser le mode configuration pour activer le mode de rafraîchissement des valeurs gelées lorsque vous travaillez avec des valeurs fluctuantes. Cette fonction déclenche ou actualise automatiquement la valeur gelée, et active un signal sonore pour mémoire.

1. Appuyez sur HOLD pour activer le mode de rafraîchissement des valeurs gelées. La valeur actuelle est gelée, et le symbole R-HOLD s’active.
2. L’appareil est prêt à geler une nouvelle valeur de mesure dès que la variation des valeurs mesurées dépasse le seul fixé. Pendant que le multimètre attend une nouvelle valeur stable, le caractère « R » du symbole R-HOLD clignote.
3. Le symbole R-HOLD arrête de clignoter lorsque la nouvelle valeur mesurée est stable. La nouvelle valeur est ensuite actualisée à l’écran. Le symbole R-HOLD est toujours activé et le multimètre émet un signal sonore pour mémoire.
4. En mode de rafraîchissement des valeurs gelées, vous pouvez appuyer sur SHIFT pour accéder successivement aux mesures CC, CA et CA+CC.
5. Appuyez de nouveau sur HOLD pour désactiver cette fonction. Vous pouvez également appuyer sur DUAL pendant plus d’une seconde pour quitter cette fonction.

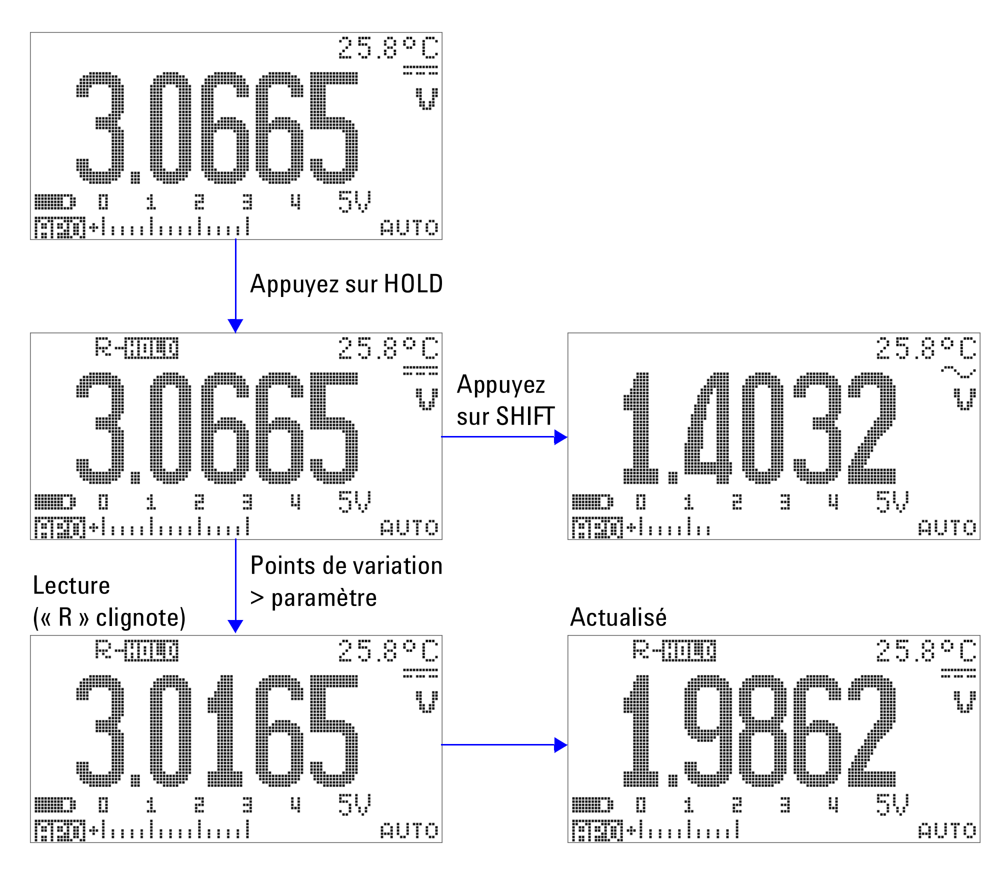


Figure 3-3 Fonctionnement en mode de rafraîchissement des valeurs gelées

NOTE

- Pour les mesures de tension et de courant, la valeur gelée n'est pas réactualisée si la valeur est en dessous de 500 points.
- Pour les mesures de résistance et les tests de diodes, la valeur gelée n'est pas réactualisée si la valeur lue est **« OL »** (état ouvert).
- La valeur gelée peut ne pas être réactualisée si la valeur lue n'atteint pas un état stable pour toutes les mesures.

Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - NULL

La fonction NULL soustrait une valeur enregistrée de la mesure actuelle et affiche la différence entre les deux mesures.

1 Appuyez sur NULL pour enregistrer la valeur affichée comme valeur de référence à soustraire des mesures suivantes et pour remettre l'affichage à zéro. Le symbole ΔNULL s'affiche.

NOTE La fonction NULL peut s'appliquer à la commutation de calibre à la fois automatique et manuelle, sauf si une surcharge se produit.

2 Appuyez sur NULL pour afficher la valeur de référence enregistrée. Le symbole O'BASE et la valeur de référence enregistrée s'affichent pendant trois secondes.

3 Pour quitter ce mode :

- appuyez sur NULL dans les trois secondes suivant l'affichage du symbole O'BASE et de la valeur de référence enregistrée, ou
- appuyez sur NULL pendant plus d'une seconde.

NOTE

- Lors des mesures de résistance, le multimètre lit une valeur non nulle même si les deux sondes de test sont en contact direct, en raison de la résistance des sondes. Utilisez la fonction Null pour régler la valeur zéro de l'affichage.
- En mode de mesure de tension continue, l'effet thermique influence la précision. Mettez les sondes de test en court-circuit et appuyez sur NULL lorsque la valeur affichée est stable pour régler la valeur zéro de l'affichage.

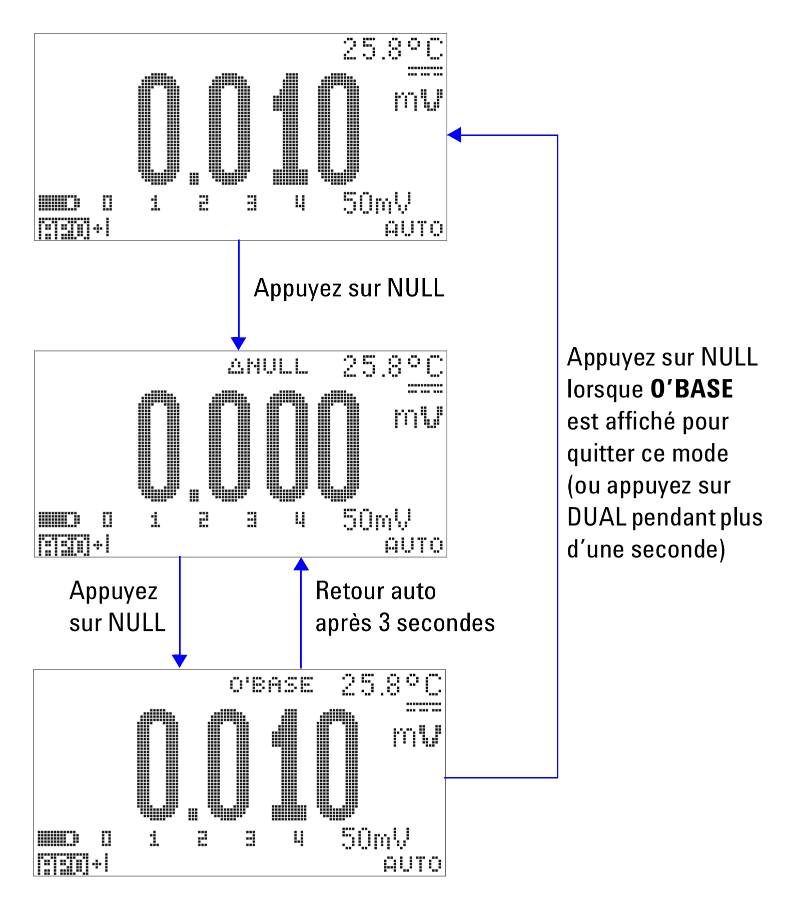


Figure 3-4 Fonctionnement en mode NULL (relatif)

Affichage en décibels

La mesure en dBm calcule la puissance délivrée à une résistance de référence par rapport à 1 mW. Elle peut s'appliquer aux mesures de tension continue, alternative et alternative + continue à convertir en décibels. La mesure de tension se convertit en dBm à l'aide de la formule suivante :

$$dBm = 10\log\left(\frac{1000 \times (\textit{tension mesurée})^2}{\textit{impédance de référence}}\right) \quad (1)$$

L'impédance de référence peut être définie entre 1 Ω et 9999 Ω en mode configuration. La valeur par défaut est 50 Ω.

La mesure en dBV calcule la tension par rapport à 1 V. La formule est la suivante :

$$dBV = 20\log(\textit{tension mesurée}) \quad (2)$$

1 Lorsque le commutateur rotatif est en position ~V, ≂V ou ≂mV, appuyez sur DUAL pour accéder à la mesure dBm ou dBV[1] sur l'affichage principal. La mesure de tension est indiquée sur l'affichage secondaire.
2 Appuyez sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

[1] Dépend de la configuration.

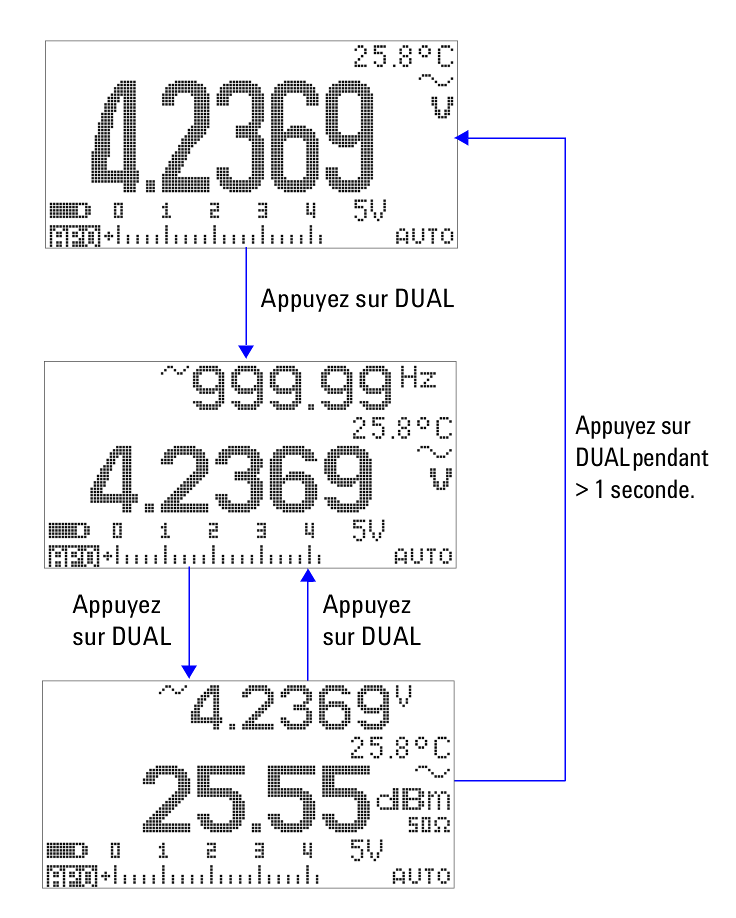


Figure 3-5 Fonctionnement en mode d'affichage dBm

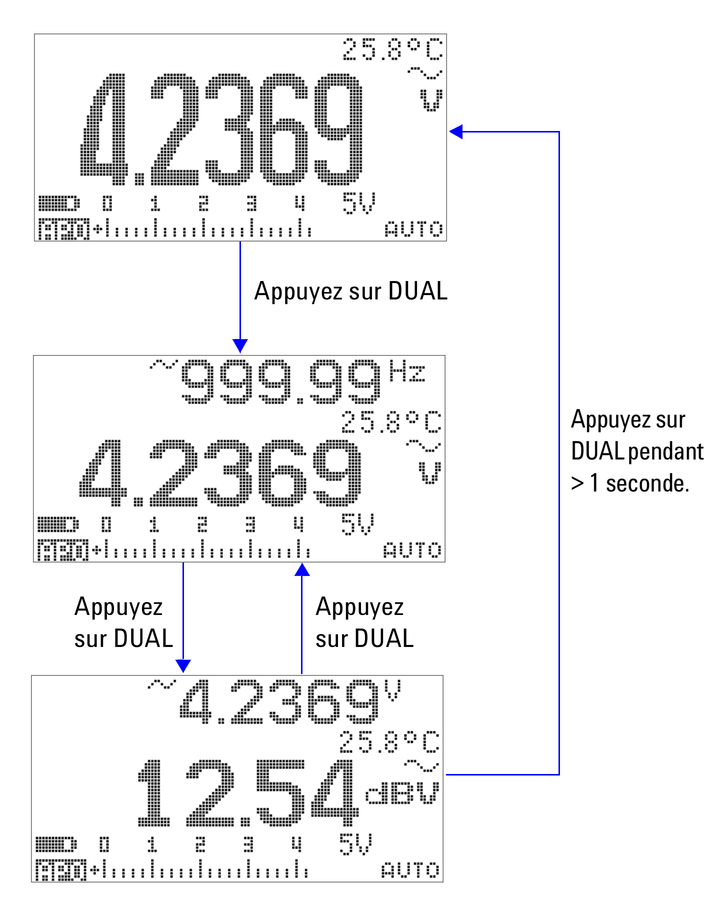


Figure 3-6 Fonctionnement en mode d’affichage dBV

Gel de valeur crête 1 ms

Cette fonction permet de mesurer la tension de crête pour analyser des composants, notamment des transformateurs de distribution d'alimentation et des condensateurs de correction de facteur de puissance. La tension de crête obtenue peut servir à déterminer le facteur de crête :

$$\textit{Facteur de crête} = \frac{\textit{Valeur de crête}}{\textit{Valeur efficace vraie}} \quad (3)$$

1 Appuyez sur NULL pendant plus d'une seconde pour activer et désactiver successivement le mode de gel de valeur crête 1 ms.

2 Appuyez sur HOLD pour basculer entre les valeurs de crête maximale et minimale. P-HOLD+ indique la valeur de crête maximale, tandis que P-HOLD- indique la valeur de crête minimale.

NOTE

- Si la valeur lue est « **OL** », appuyez sur RANGE pour changer la gamme de mesure et redémarrer la mesure d'enregistrement de crête.
- Pour redémarrer l'enregistrement de crête sans changer la gamme de mesure, appuyez sur DUAL.

3 Appuyez sur NULL ou sur DUAL pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

4 Dans l'exemple de mesure illustré à la Figure 3-7 à la page 68, le facteur de crête est 2,2669/1,6032 = 1,414.

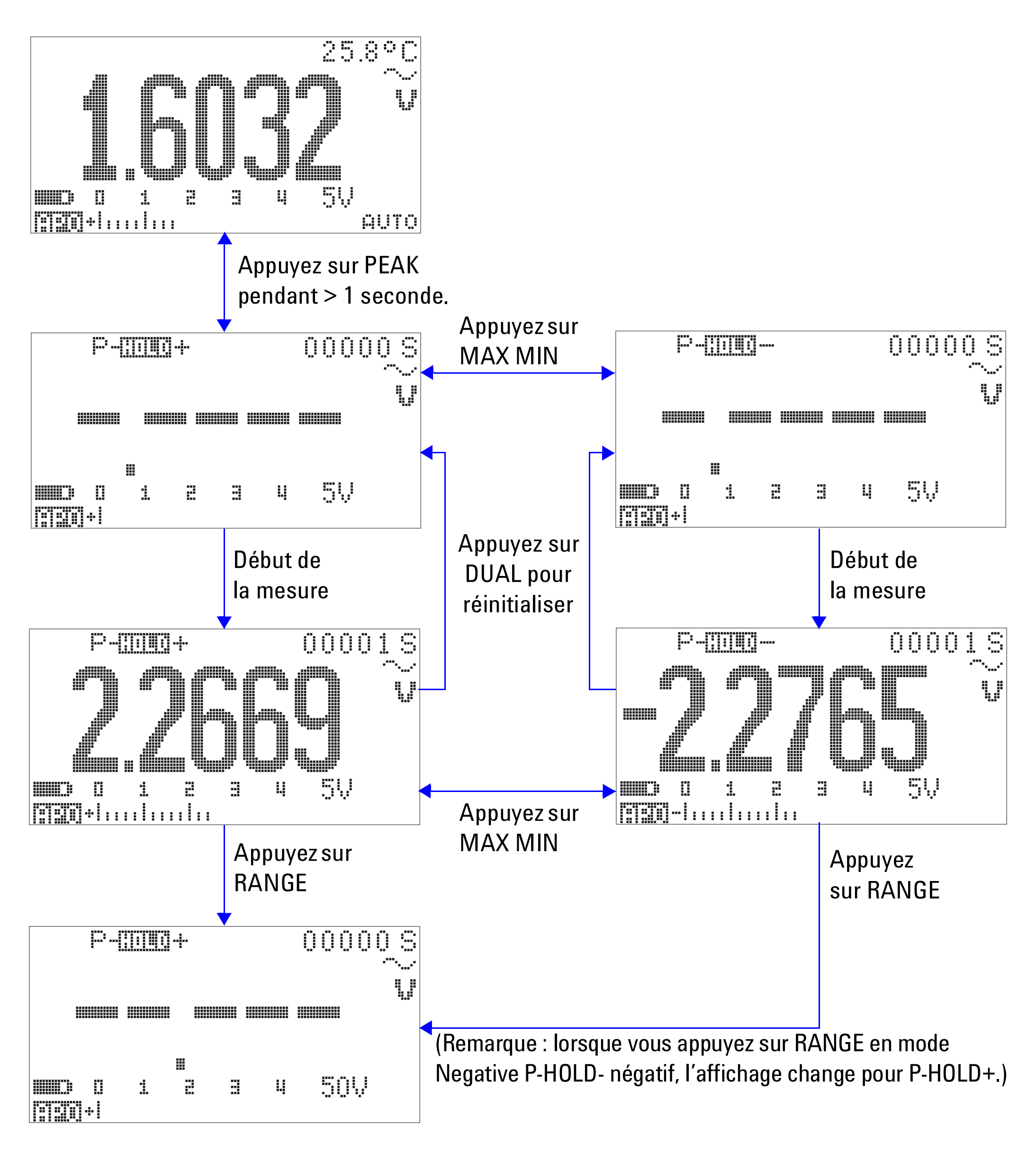


Figure 3-7 Fonctionnement en mode de gel de valeur de crête 1 ms

Enregistrement de données

Les données étant enregistrées dans la mémoire non volatile, elles demeurent enregistrées lorsque le multimètre est éteint ou pendant le remplacement de la batterie.

Cette fonction comporte deux options : enregistrement manuel (Hand) et enregistrement par intervalles (Time) (disponibles en mode configuration).

L'enregistrement des données se fait sur l'affichage principal seulement.

Enregistrement manuel

Vérifiez d'abord que l'enregistrement manuel (Hand) est défini en mode configuration.

1 Appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour enregistrer la valeur et la fonction actuelles de l'affichage principal dans la mémoire du multimètre. Le symbole LOG et l'index d'enregistrement s'affichent pendant trois secondes.

2 Appuyez à nouveau de manière prolongée sur Hz pour la valeur suivante à enregistrer dans la mémoire.

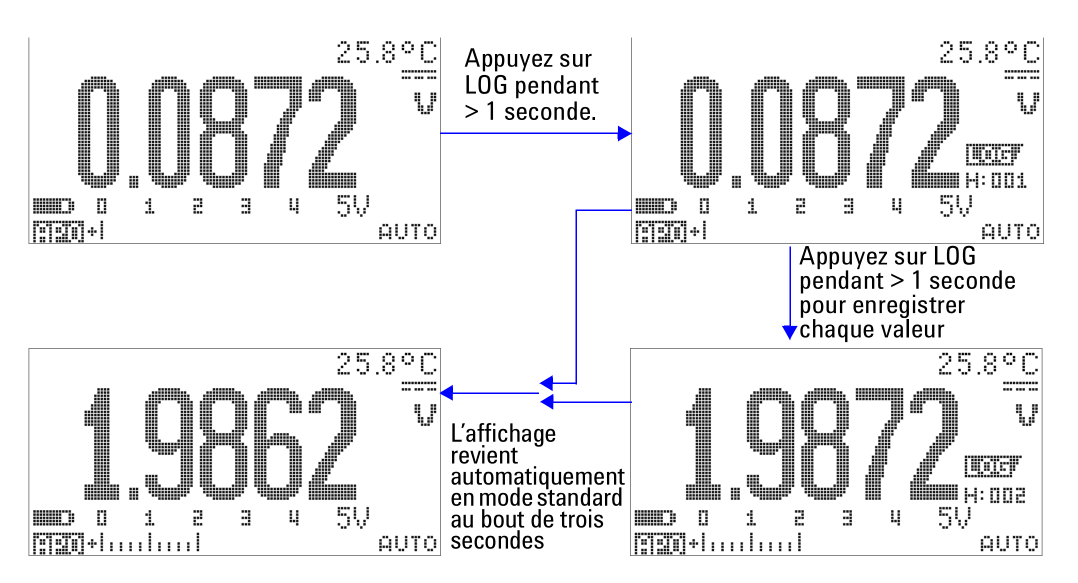


Figure 3-8 Fonctionnement en mode d'enregistrement manuel (Hand)

NOTE

La mémoire du multimètre peut contenir 100 entrées maximum. Lorsque la mémoire est saturée, l'index d'enregistrement indique « Full » (reportez-vous à la Figure 3-9).

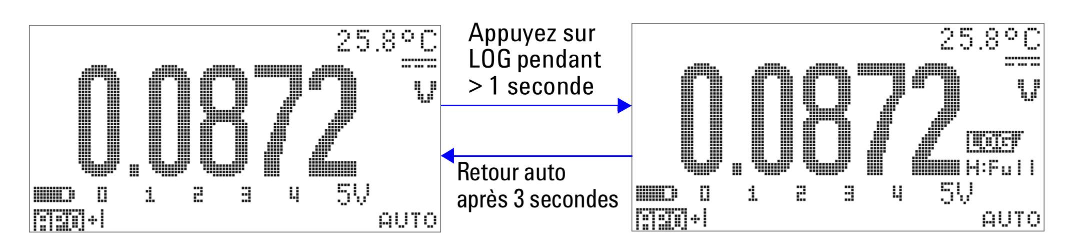


Figure 3-9 Enregistrement complet

Enregistrement par intervalles

Vérifiez d'abord que l'enregistrement par intervalles (Time) est défini en mode configuration.

1 Appuyez sur (Hz) pendant plus d'une seconde pour enregistrer la valeur et la fonction actuelles de l'affichage principal dans la mémoire du multimètre. Le symbole et l'index d'enregistrement sont affichés. Les valeurs successives sont enregistrées automatiquement dans la mémoire selon l'intervalle (LOG TIME) défini en mode configuration. Reportez-vous à la Figure 3-10 à la page 72 pour savoir comment utiliser ce mode.

NOTE La mémoire du multimètre peut contenir 1 000 entrées maximum. Lorsque la mémoire est saturée, l'index d'enregistrement indique « Full ».

2 Appuyez sur (Hz) pendant plus d'une seconde pour quitter ce mode.

NOTE Lorsque l'enregistrement par intervalles (Time) est en cours d'exécution, toutes les opérations du clavier sont désactivées, sauf l'opération **LOG**, qui permet de quitter ce mode (appuyez pendant plus d'une seconde). L'extinction automatique est également désactivée pendant l'enregistrement par intervalles.

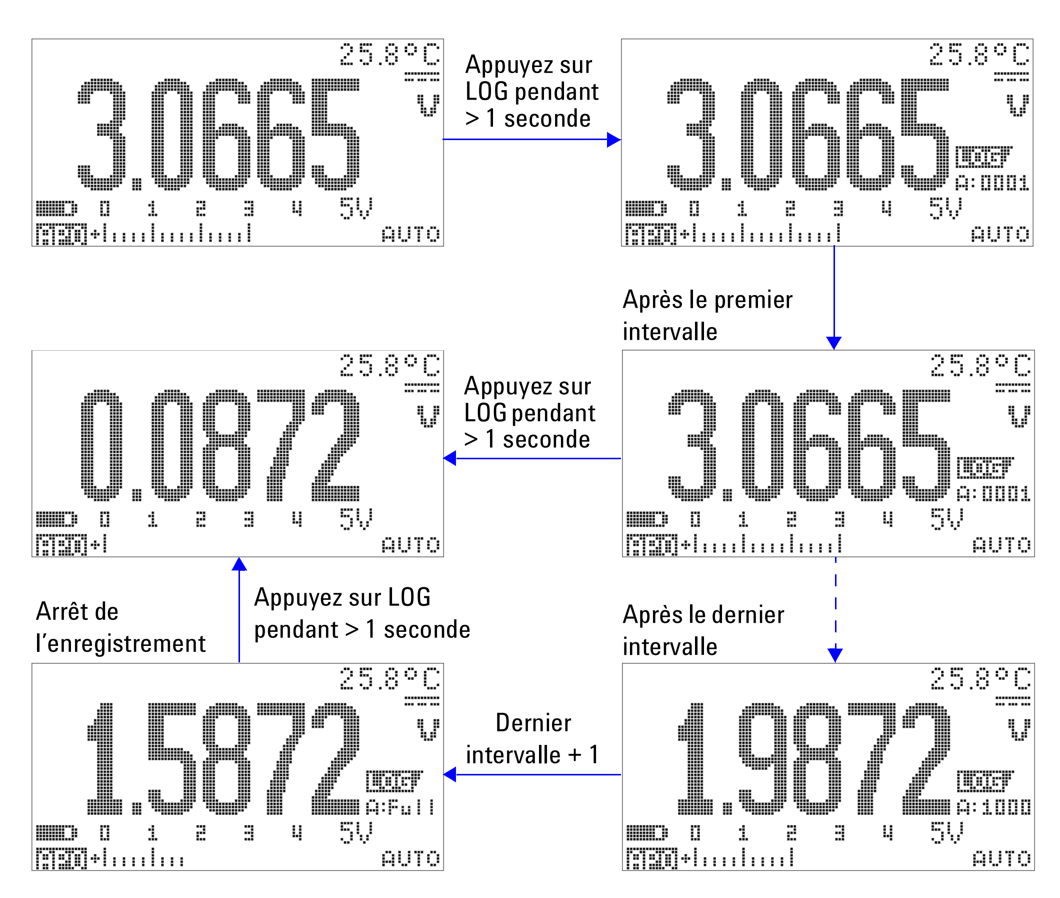


Figure 3-10 Fonctionnement en mode d'enregistrement par intervalles (Time)

Révision des données enregistrées

1 Appuyez sur [☼] pendant plus d’une seconde pour activer le mode de révision d’enregistrement. La dernière entrée enregistrée, le symbole [symbole] et le dernier index d’enregistrement sont affichés.

2 Appuyez sur [☼] pour basculer entre le mode de révision d’enregistrement manuel (Hand) et par intervalles (Time).

3 Appuyez sur ▲ pour remonter ou sur ▼ pour descendre parmi les données enregistrées. Pour un accès plus rapide, vous pouvez appuyer sur ◀ ou sur ▶ pour sélectionner respectivement le premier ou le dernier enregistrement.

4 Appuyez sur [Hz] pendant plus d’une seconde dans le mode de révision d’enregistrement respectif pour effacer des données enregistrées.

5 Appuyez sur [☼] pendant plus d’une seconde pour arrêter l’enregistrement et quitter ce mode.

Appuyez sur VIEW pendant > 1 seconde

Appuyez sur VIEW

Appuyez sur ◀

Appuyez sur ◀

Appuyez sur ▼

Appuyez sur ▲

Appuyez sur ▼

Appuyez sur ▲

Appuyez sur ▼

Appuyez sur ▲

Appuyez sur ▼

Appuyez sur ▲

Appuyez sur ▶

Appuyez sur ▶

Appuyez sur LOG pendant > 1 seconde pour effacer tous les enregistrements manuels

Appuyez sur LOG pendant > 1 seconde pour effacer tous les enregistrements manuels

Figure 3-11 Fonctionnement en mode de révision d’enregistrement

Signal carré en sortie

Le signal carré en sortie du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A permet de générer une sortie PWM (modulation d'impulsions en durée) ou de fournir une source d'horloge synchrone (générateur de débit de données). Vous pouvez également utiliser cette fonction pour vérifier et étalonner l'affichage de débitmètres, de compteurs, de tachymètres, d'oscilloscopes, de convertisseur de fréquence, d'émetteurs-récepteurs et d'autres dispositifs à fréquence d'entrée.

Sélection de la fréquence de signal carré en sortie

1 Placez le commutateur rotatif en position OUT % ms. La largeur d'impulsion par défaut est 0,8333 ms, et la fréquence par défaut est 600 Hz, comme indiqué respectivement sur l'affichage principal et secondaire.

2 Appuyez sur SHIFT pour basculer entre rapport cyclique et largeur d'impulsion sur l'affichage principal.

3 Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour choisir l'une des 29 fréquences disponibles.

Tableau 3-1 Fréquences de signal carré en sortie disponibles

Fréquence (Hz)
0,5, 1, 2, 5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

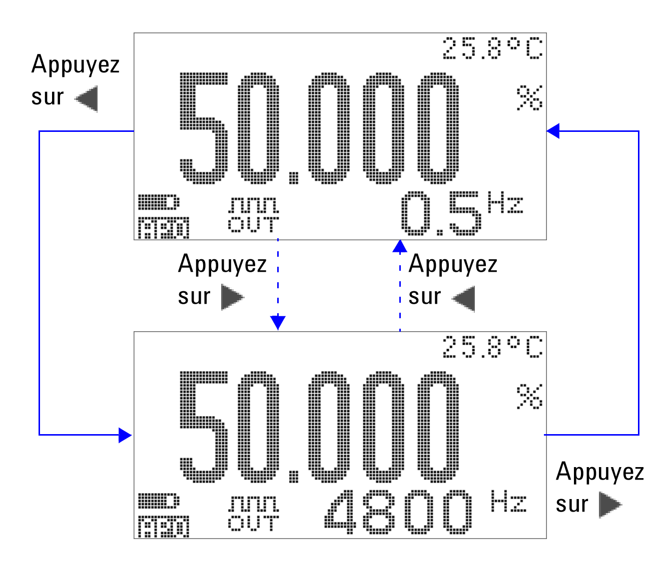


Figure 3-12 Réglage de la fréquence du signal carré en sortie

Sélection du rapport cyclique du signal carré en sortie

1 Placez le commutateur rotatif en position OUT % ms.

2 Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le rapport cyclique (%) sur l'affichage principal.

3 Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour régler le rapport cyclique. Le rapport cyclique comporte 256 étapes, chacune étant équivalente à 0,390625 %. La meilleure résolution d'affichage est 0,001 %.

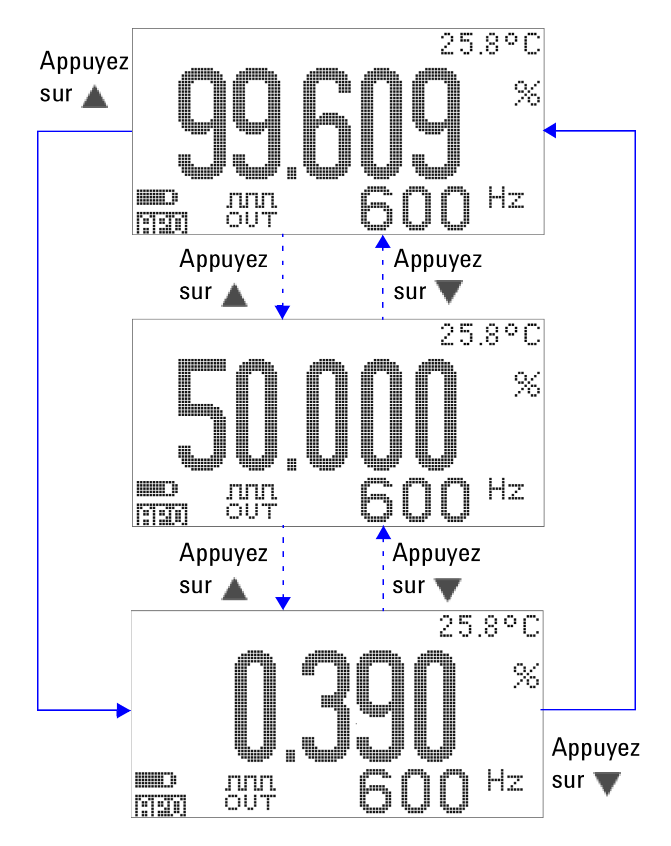


Figure 3-13 Réglage du rapport cyclique du signal carré en sortie

Sélection de la largeur d'impulsion du signal carré en sortie

1 Placez le commutateur rotatif en position ⎍⎍⎍ OUT % ms.

2 Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la largeur d'impulsion (ms) sur l'affichage principal.

3 Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour régler la largeur d'impulsion. La largeur d'impulsion comporte 256 étapes, chacune étant équivalente à 1/(256 × fréquence). La largeur d'impulsion affichée est réglée automatiquement sur 5 chiffres (de 9,9999 à 9999,9 ms).

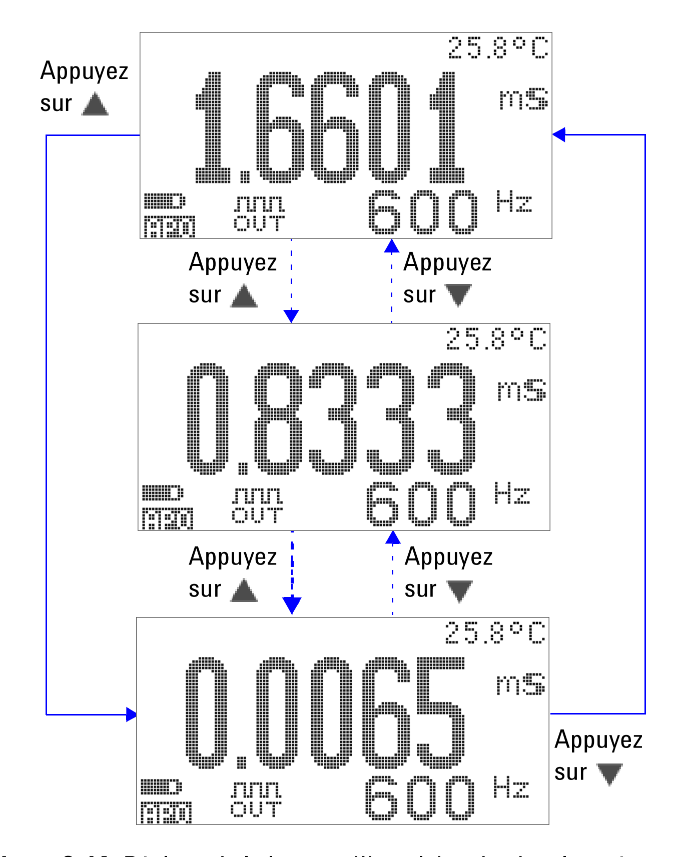


Figure 3-14 Réglage de la largeur d'impulsion du signal carré en sortie

Communication à distance

Le multimètre offre une fonction de communication bidirectionnelle (full duplex) qui permet de transférer des données du multimètre vers un ordinateur. Pour utiliser cette fonction, vous devez disposer du câble USB-RS232 en option et du logiciel disponible sur le CD fourni.

Reportez-vous au fichier d'aide du logiciel GUI Agilent disponible sur le CD pour connaître la procédure d'utilisation de la fonction de communication à distance entre le multimètre et un ordinateur.

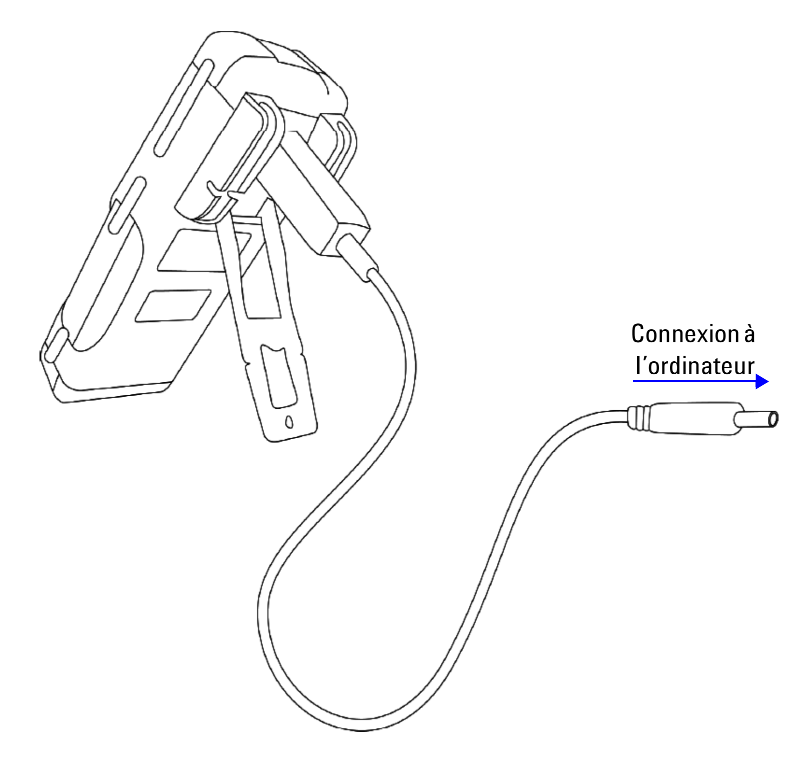
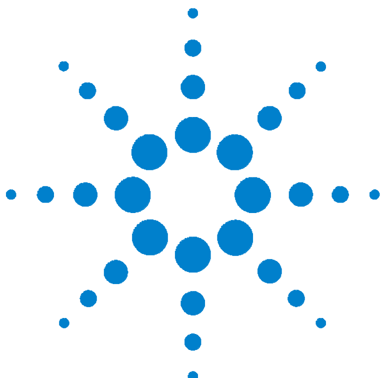


Figure 3-15 Branchement du câble pour la communication à distance





4
Modification des paramètres par défaut

Sélection du mode Setup (configuration) 82
Paramètres d'usine par défaut et options de configuration 83
Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement 87
Configuration du mode d'enregistrement de données 88
Configuration de la mesure en dB 90
Configuration de l'impédance de référence pour les mesures en dBm 91
Configuration des types de thermocouple 92
Configuration de l'unité de température 92
Configuration de la valeur d'échelle de pourcentage 94
Configuration de la fréquence minimale mesurable 96
Configuration de la fréquence du signal sonore 97
Configuration du mode d'extinction automatique 98
Configuration du niveau de luminosité du rétroéclairage à l'allumage 100
Configuration de la mélodie d'allumage 101
Configuration de l'écran d'accueil 101
Configuration du débit de données 102
Configuration du contrôle de parité 103
Configuration des bits de données 104
Configuration du mode d'écho 105
Configuration du mode d'impression 106
Version 107
Numéro de série 107
Alarme de tension 108
Fonctions de mesure initiales (M-initial) 109
Lissage de la fréquence de rafraîchissement 113
Retour aux configurations d'usine par défaut 114

Ce chapitre explique comment modifier les paramètres d'usine par défaut et d'autres options du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.



Sélection du mode Setup (configuration)

Pour accéder au mode configuration, appuyez sur  pendant plus d'une seconde.

Pour modifier un paramètre d'élément de menu en mode configuration, procédez comme suit :

1 Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour accéder aux pages du menu sélectionné.

2 Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour accéder à l'élément à modifier.

3 Appuyez sur Hz pour passer en mode édition (**EDIT**) afin de configurer l'élément souhaité. Lorsque vous êtes en mode édition (**EDIT**) :

   i Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour sélectionner le chiffre à modifier.

   ii Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour régler la valeur.

   iii Appuyez sur SHIFT pour quitter le mode édition (**EDIT**) sans enregistrer les modifications.

   iv Appuyez sur Hz pour enregistrer les modifications et quitter le mode édition (**EDIT**).

4 Appuyez sur SHIFT pendant plus d'une seconde pour quitter le mode configuration.

Paramètres d’usine par défaut et options de configuration

Le tableau ci-après répertorie les divers éléments de menu et leurs paramètres par défaut et options.

Tableau 4-1 Paramètres d’usine par défaut et options de configuration de chaque fonction

<table>
<tr><th>Menu</th><th>Fonction</th><th>Configuration d’usine par défaut</th><th>Options de configuration disponibles</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1</td><td>RHOLD</td><td>500</td><td>Rafraîchissement des valeurs gelées.
• Pour activer cette fonction, sélectionnez une valeur entre 100 et 9900.
• Pour désactiver cette fonction, mettez tous les chiffres à zéro (« OFF » s’affiche).
Remarque : sélectionnez OFF pour activer le gel des données (déclenchement manuel).</td></tr>
<tr><td>D-LOG</td><td>HAND</td><td>Options d’enregistrement de données :
• HAND : enregistrement manuel des données.
• TIME : enregistrement des données par intervalles (automatique), où l’intervalle correspond au paramètre LOG TIME.</td></tr>
<tr><td>LOG TIME</td><td>0001 s</td><td>Intervalle d’enregistrement de données par intervalles (Time). Sélectionnez une valeur comprise entre 0001 et 9999 secondes.</td></tr>
<tr><td>dB</td><td>dBm</td><td>• Options disponibles : dBm, dBV ou OFF.
• Sélectionnez OFF pour désactiver cette fonction dans le cadre d’une utilisation standard.</td></tr>
<tr><td>dBm-R</td><td>50 Ω</td><td>Valeur d’impédance de référence pour la mesure en dBm. Sélectionnez une valeur comprise entre 1 Ω et 9999 Ω.</td></tr>
</table>

Tableau 4-1 Paramètres d'usine par défaut et options de configuration de chaque fonction (suite)

Menu	Fonction	Configuration d'usine par défaut	Options de configuration disponibles
2	T-TYPE	K	Type de thermocouple. • Options disponibles : type K ou type J
	T-UNIT	°C	Unité de température. • Options disponibles : ◦ °C/°F : double affichage, °C en affichage principal, °F en affichage secondaire. ◦ °C : affichage simple en °C uniquement. ◦ °F/°C : double affichage, °F en affichage principal, °C en affichage secondaire. ◦ °F : affichage simple en °F uniquement. • Appuyez sur RANGE pour basculer entre °C et °F.
	mA-SCALE	4 mA à 20 mA	Échelle de pourcentage pour les mA. • Options disponibles : 4-20 mA, 0-20 mA ou OFF. • Sélectionnez OFF pour désactiver cette fonction dans le cadre d'une utilisation standard.
	CONTINUITY	SINGLE	Continuité avec signal sonore. • Options disponibles : SINGLE (Unique) ou TONE (Tonalité).
	MIN-Hz	0,5 Hz	Fréquence de mesure minimale. Options disponibles : 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz ou 5 Hz.
3	BEEP	2400	Fréquence de signal sonore. • Options disponibles : 4800 Hz, 2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz ou OFF. • Pour désactiver cette fonction, choisissez OFF.
	APO	10 M	Extinction automatique. • Pour activer cette fonction, sélectionnez une valeur comprise entre 1 et 99 minutes. • Pour désactiver cette fonction, mettez tous les chiffres à zéro (« OFF » s'affiche).
	BACKLIT	HIGH	Niveau de luminosité par défaut du rétroéclairage lors de l'allumage. Options disponibles : HIGH (élevée), MEDIUM (moyenne) ou LOW (faible).
	MELODY	FACTORY	Mélodie à l'allumage. Options disponibles : FACTORY (par défaut) ou OFF (désactivée).
	GREETING	FACTORY	Écran d'accueil. Options disponibles : FACTORY (par défaut) ou OFF (désactivé).

Tableau 4-1 Paramètres d'usine par défaut et options de configuration de chaque fonction (suite)

Menu	Fonction	Configuration d'usine par défaut	Options de configuration disponibles
4	BAUD	9600	Débit de communication en baud avec un ordinateur (commande distante). Options disponibles : 2400, 4800, 9600 et 19200.
	DATA BIT	8	Longueur de bit de données pour la communication distante avec un ordinateur. Options disponibles : 8 bits ou 7 bits (bit d'arrêt = toujours 1 bit).
	PARITY	NONE	Bit de parité pour la communication distante avec un ordinateur. Options disponibles : NONE (aucun), ODD (impair), ou EVEN (pair).
	ECHO	OFF	Retour de caractères vers l'ordinateur en communication distante. Options disponibles : ON (activé) ou OFF (désactivé).
	PRINT	OFF	Imprime les données mesurées sur un PC en communication distante. Options disponibles : ON (activé) ou OFF (désactivé).
5	REVISION	NN.NN	Numéro de version. Non modifiable.
	S/N	NNNNNNNN	Les 8 derniers chiffres du numéro de série sont indiqués. Non modifiable.
	V-ALERT	OFF	Alerte sonore pour la mesure de tension. • Pour activer cette fonction, sélectionnez une valeur de surtension comprise entre 1 V et 1010 V. • Pour désactiver cette fonction, mettez tous les chiffres à zéro (« OFF » s'affiche).
	M-INITIAL	FACTORY	Fonctions de mesure initiale. Options disponibles : FACTORY (par défaut) ou USER (utilisateur).
	SMOOTH	NORMAL	Fréquence de rafraîchissement des valeurs de l'affichage principal. Options disponibles : FAST (rapide), NORMAL (normale) ou SLOW (lente).
6	DEFAULT	NO	Sélectionnez YES (Oui) et appuyez sur Hz pendant plus d'une seconde pour réinitialiser les paramètres d'usine par défaut du multimètre.

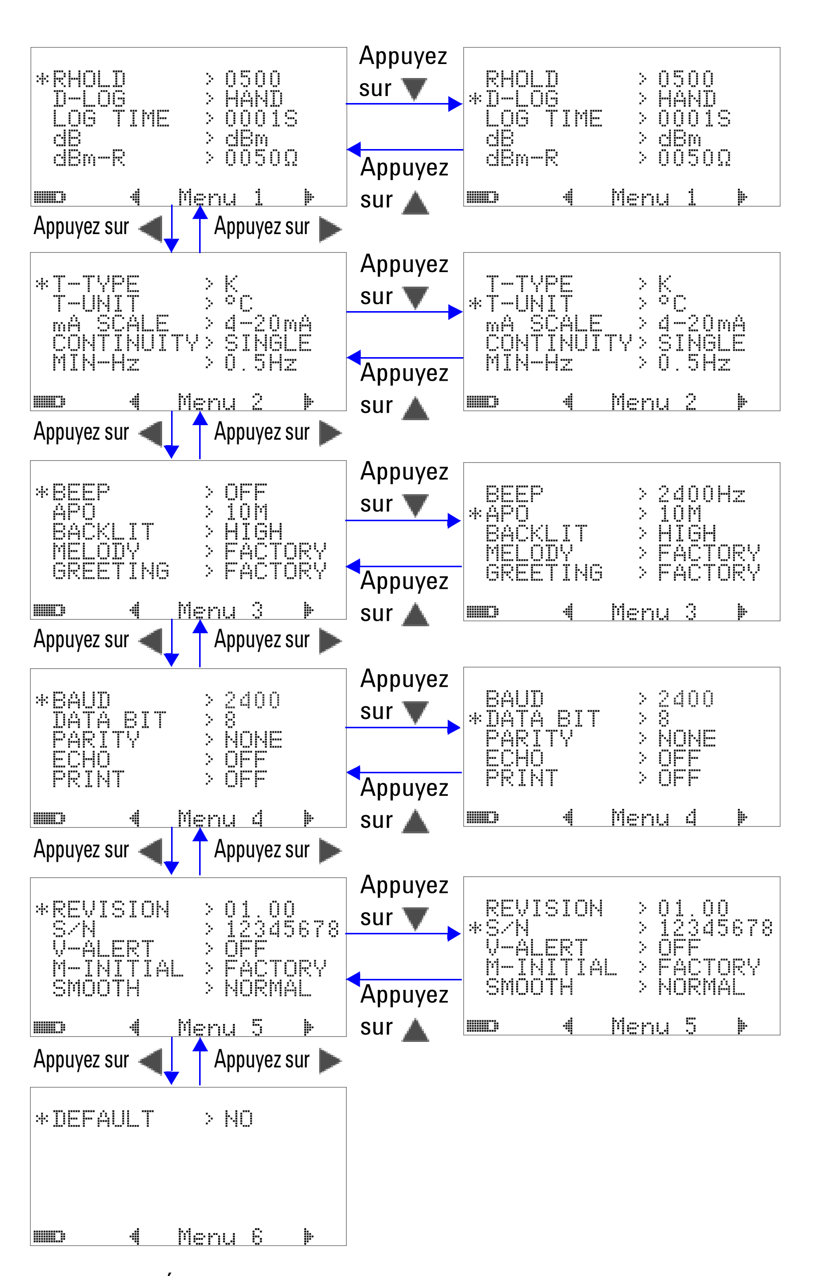


Figure 4-1 Écrans du menu de configuration

Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement

1. Configurez l'élément de menu RHOLD sur « OFF » pour activer le mode de gel des données (déclenchement manuel par touche ou par bus de commande à distance).
2. Configurez l'élément de menu RHOLD dans la gamme de valeurs 100 à 9900 pour activer le mode de rafraîchissement (déclenchement automatique). Dès que la variation des valeurs mesurées dépasse cette valeur (qui correspond au nombre de points de variation), le mode rafraîchissement est prêt à se déclencher et à geler une nouvelle valeur.

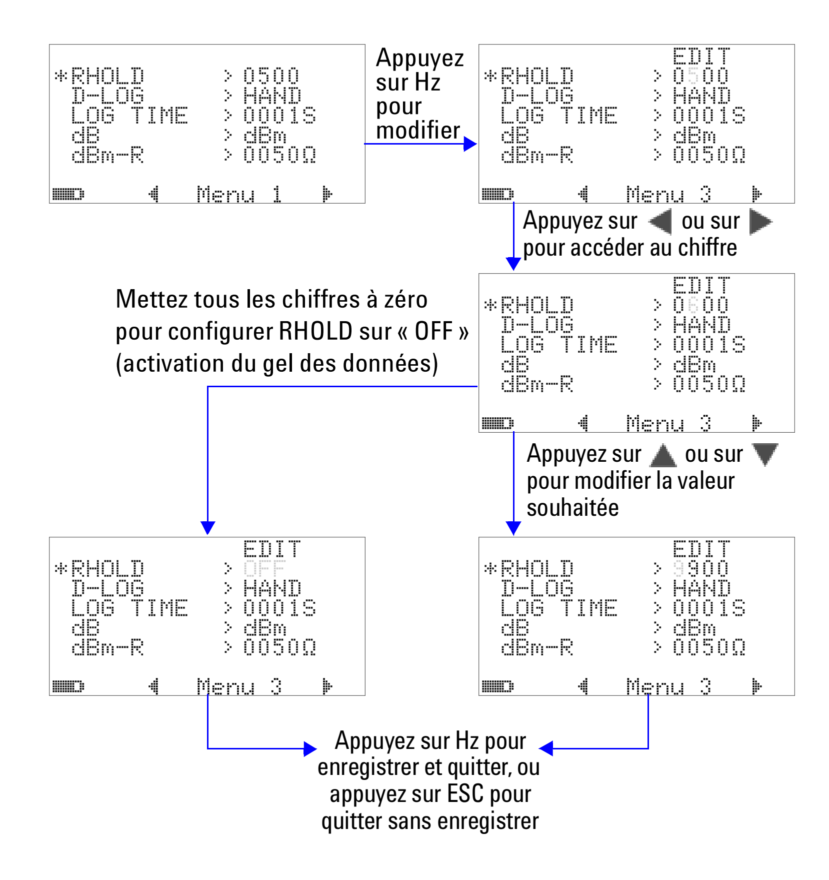


Figure 4-2 Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement

Configuration du mode d’enregistrement de données

1 Choisissez le paramètre « HAND » pour activer le mode d’enregistrement manuel des données ou « TIME » pour activer l’enregistrement des données par intervalles. Reportez-vous à la Figure 4-3 à la page 88.

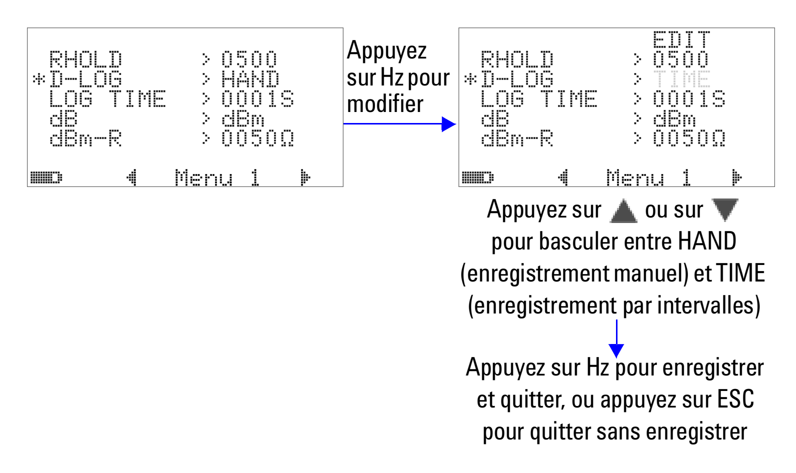


Figure 4-3 Configuration de l’enregistrement de données

2 Pour l’enregistrement de données par intervalles, définissez le paramètre LOG TIME sur une valeur comprise entre 0001 et 9999 secondes pour spécifier l’intervalle d’enregistrement des données.

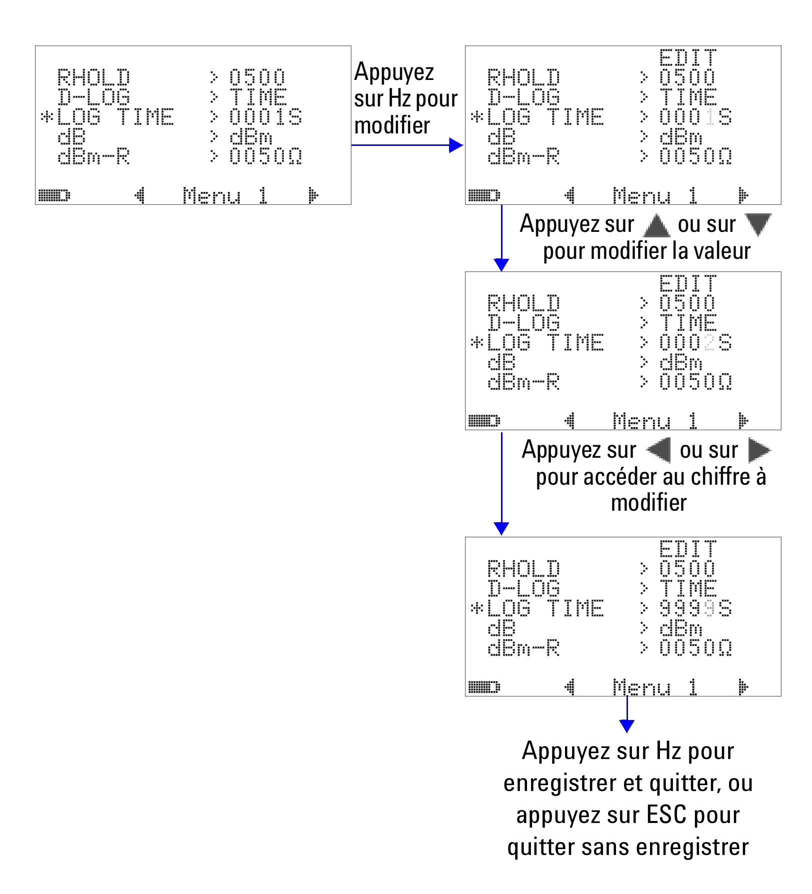


Figure 4-4 Configuration de l'enregistrement par intervalles

Configuration de la mesure en dB

Pour désactiver la mesure en décibels, choisissez « OFF ». Options disponibles : dBm, dBV et OFF. Pour la mesure en dBm, vous pouvez définir l'impédance de référence à l'aide de l'élément de menu « dBm-R ».

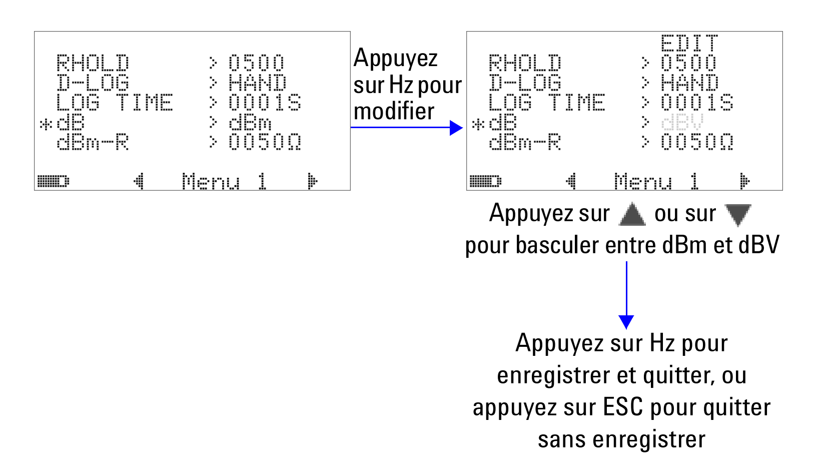


Figure 4-5 Configuration de la mesure en décibels

Configuration de l'impédance de référence pour les mesures en dBm

L'impédance de référence des mesures en dBm peut être définie sur n'importe quelle valeur comprise entre 1 et 9999 Ω. La valeur par défaut est 50 Ω.

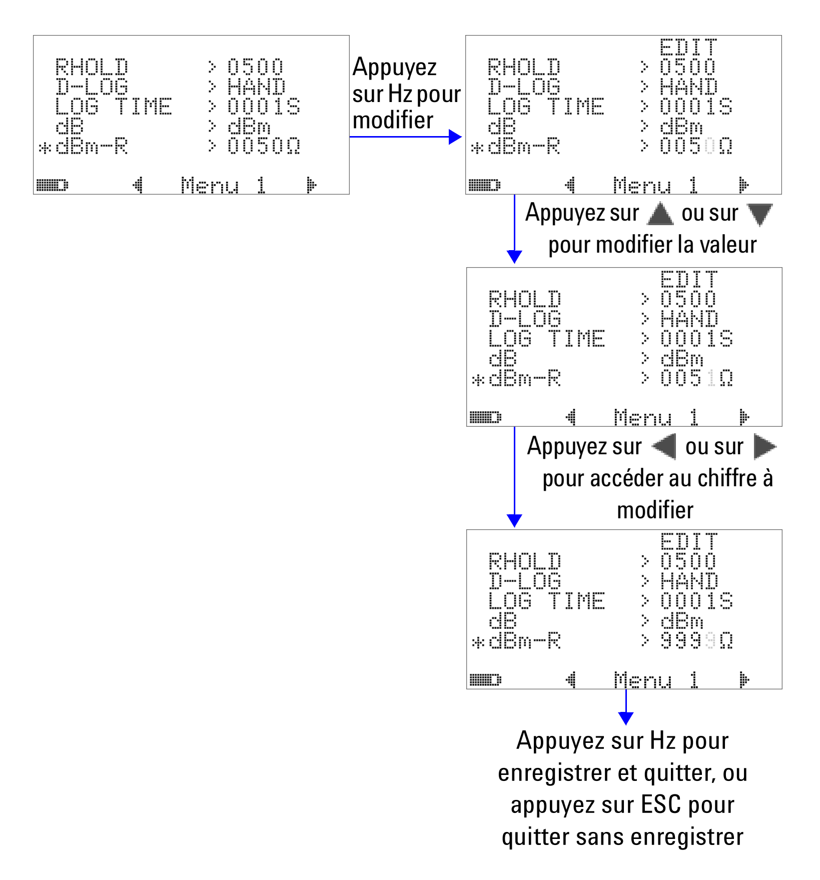


Figure 4-6 Configuration de l'impédance de référence pour les mesures en dBm

Configuration des types de thermocouple

Il est possible de sélectionner des sondes à thermocouple de types J et K. Le type par défaut est le type K.

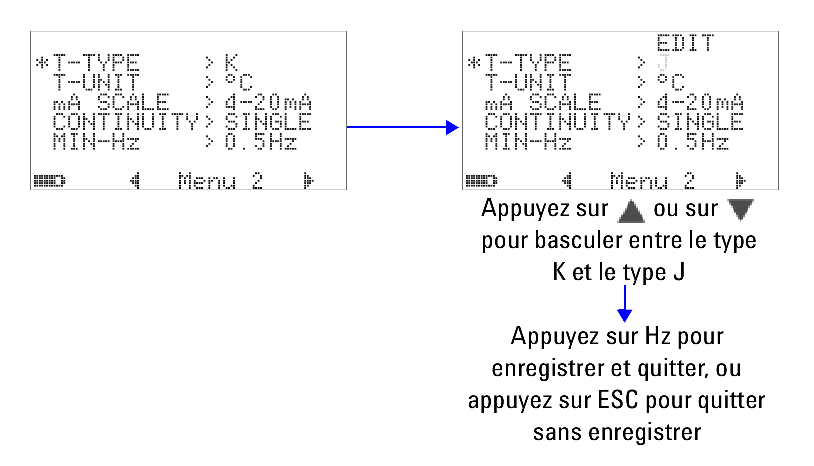


Figure 4-7 Configuration du type de thermocouple

Configuration de l'unité de température

Il existe quatre combinaisons d'affichage d'unités :

1 Celsius uniquement : affichage simple en °C.

2 Celsius/Fahrenheit : double affichage °C/°F ; °C en affichage principal et °F en affichage secondaire.

3 Fahrenheit uniquement : affichage simple en °F.

4 Fahrenheit/Celsius : double affichage °F/°C ; °F en affichage principal et °C en affichage secondaire.

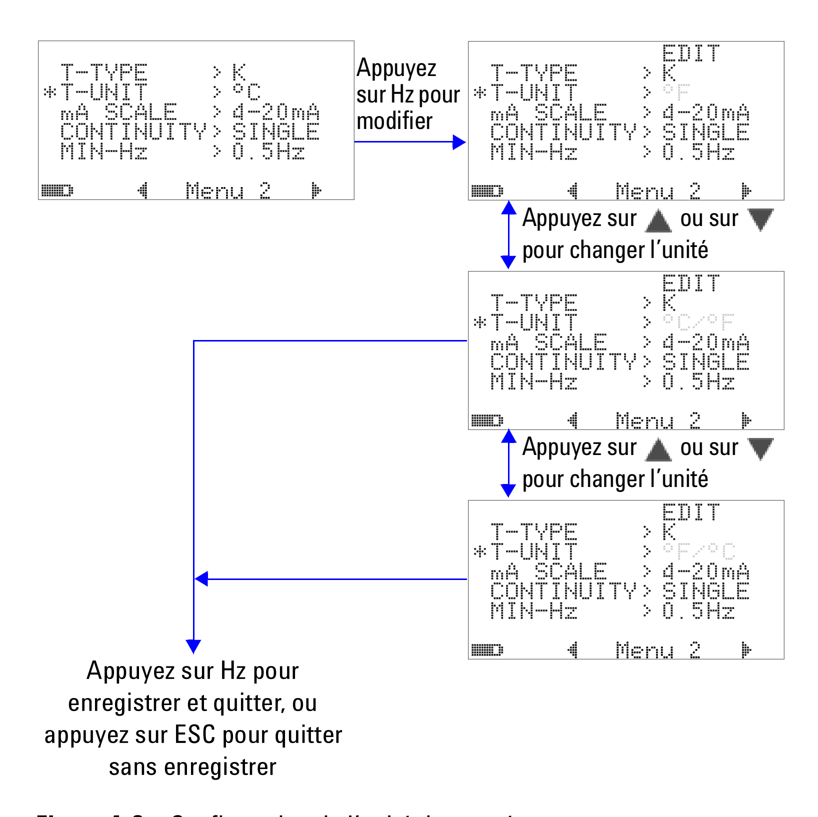


Figure 4-8 Configuration de l'unité de température

Configuration de la valeur d’échelle de pourcentage

Ce paramètre convertit l’affichage de mesure de courant continu en valeur d’échelle de pourcentage : 0 % à 100 % sur la base d’une gamme de 4 mA à 20 mA ou de 0 mA à 20 mA. Par exemple, une valeur de 25 % représente un courant continu de 8 mA pour la gamme de 4 mA à 20 mA, ou un courant continu de 5 mA pour la gamme de 0 mA à 20 mA. Pour désactiver cette fonction, choisissez « OFF ».

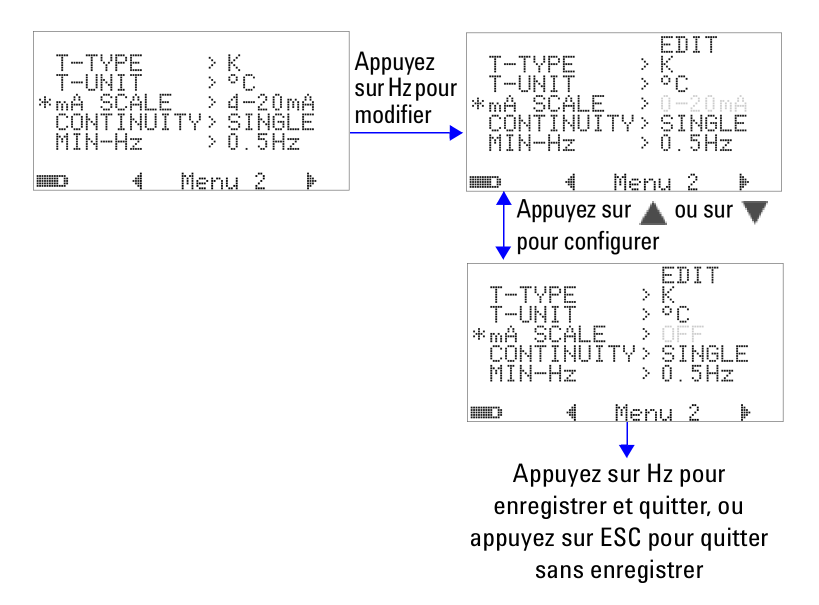


Figure 4-9 Configuration de la valeur d’échelle de pourcentage

Configuration sonore pour le test de continuité

Ce paramètre définit le son utilisé dans le test de continuité. Sélectionnez « SINGLE » pour obtenir un bip monofréquence. Sélectionnez « TONE » pour obtenir une chaîne continue de bips de fréquences variables.

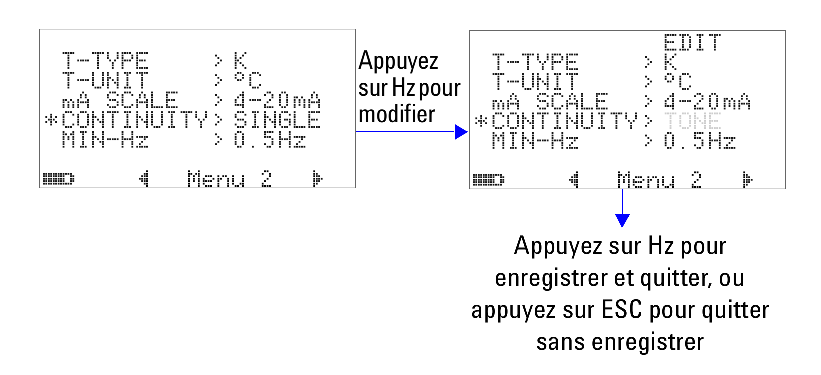


Figure 4-10 Choix du son utilisé dans le test de continuité

Configuration de la fréquence minimale mesurable

La configuration de la fréquence minimale mesurable influence les vitesses de mesure de fréquence, de rapport cyclique et de largeur d'impulsion. La vitesse de mesure typique définie dans les spécifications est basée sur une fréquence minimale mesurable de 1 Hz.

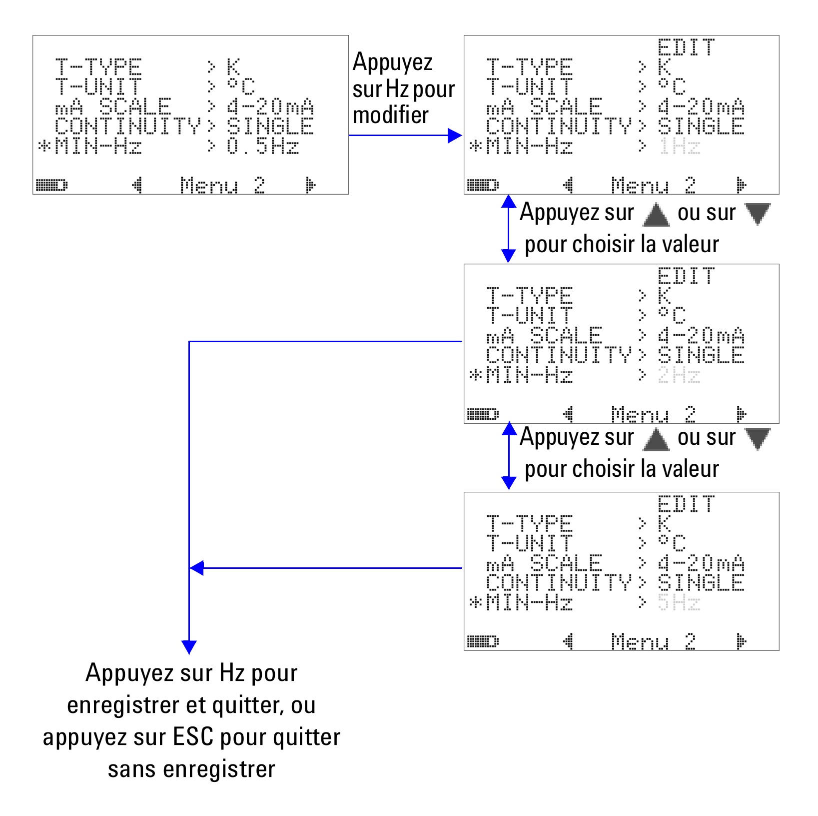


Figure 4-11 Configuration de la fréquence minimale

Configuration de la fréquence du signal sonore

La fréquence du signal sonore peut être configurée sur 4800 Hz, 2400 Hz, 1200 Hz ou 600 Hz. La valeur « OFF » indique que le signal sonore est désactivé.

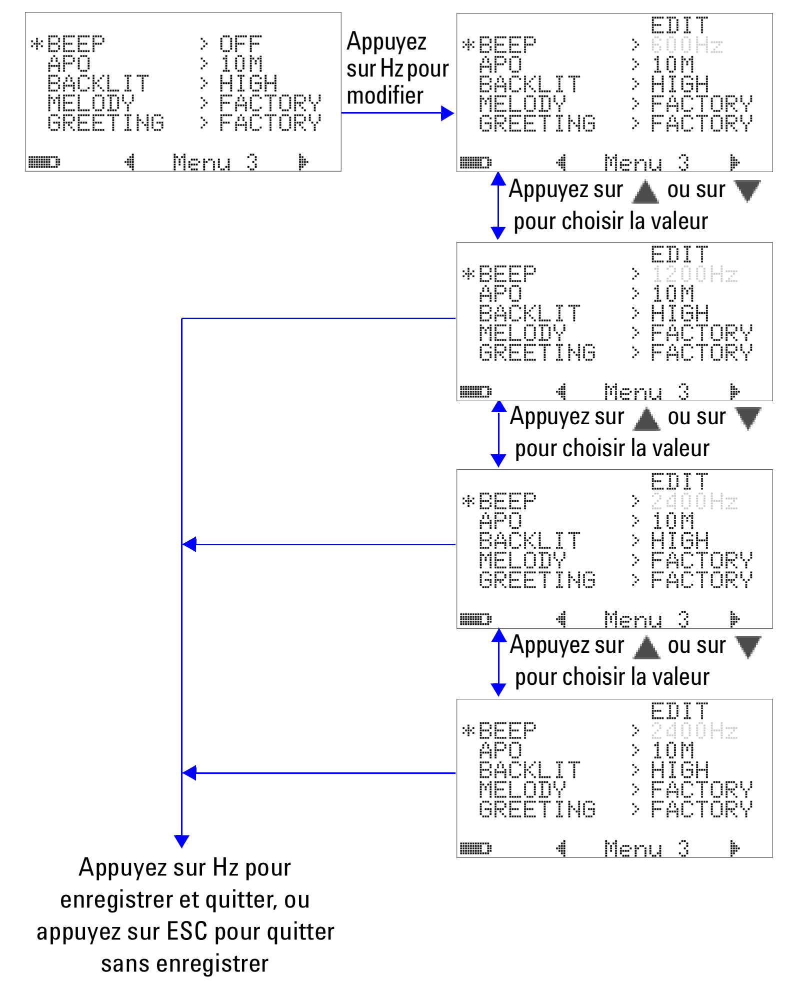


Figure 4-12 Configuration de la fréquence du signal sonore

Configuration du mode d’extinction automatique

- Pour activer le mode d’extinction automatique (APO - Auto Power Off), configurez le minuteur sur une valeur comprise entre 1 et 99 minutes.
- L’instrument s’éteindra automatiquement (mode APO activé) au bout du délai défini si aucune des opérations suivantes ne se produit :
  - Exécution d’une mesure
  - Appui sur une touche
  - Changement d’une fonction de mesure
  - Choix du mode d’enregistrement dynamique
  - Choix du mode de gel de valeur crête 1 ms
  - L’extinction automatique peut être désactivée en mode configuration.
- Pour réactiver le multimètre après une extinction automatique, appuyez simplement sur une touche ou changez la position du commutateur rotatif.
- Pour désactiver l’extinction automatique, choisissez OFF. Lorsque l’extinction automatique est désactivée, le symbole est également désactivé. Le multimètre reste allumé jusqu’à ce que le commutateur rotatif soit placé manuellement en position OFF.

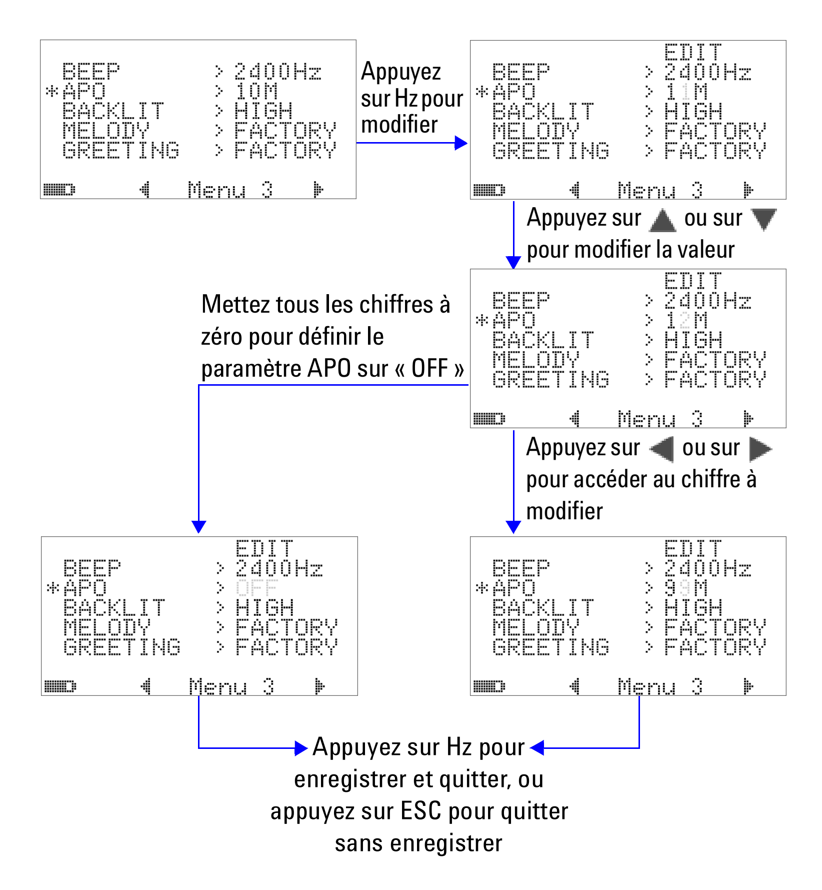


Figure 4-13 Configuration du mode d’économie d’énergie automatique

Configuration du niveau de luminosité du rétroéclairage à l’allumage

Le niveau de luminosité à l’allumage du multimètre peut être défini sur HIGH (élevé), MEDIUM (moyen) ou LOW (faible).

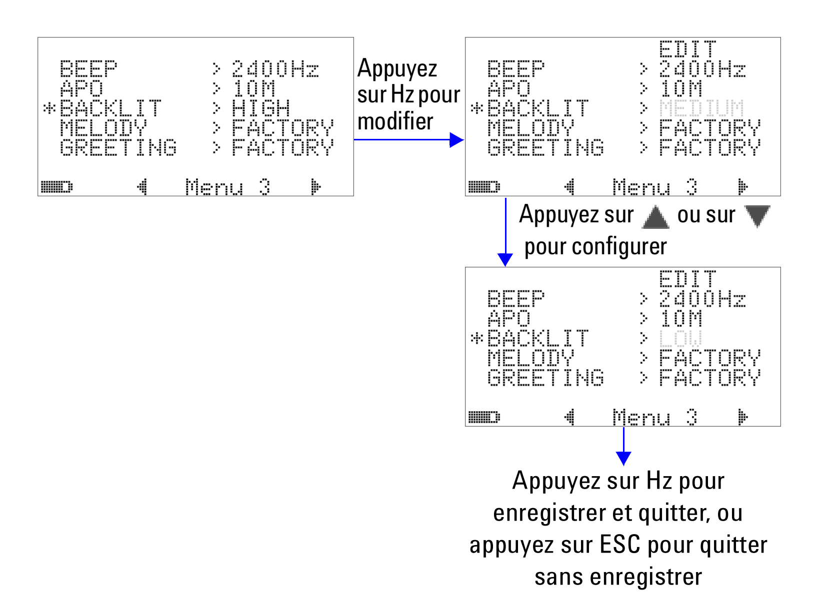


Figure 4-14 Configuration du niveau de luminosité du rétroéclairage à l’allumage

Vous pouvez régler la luminosité du multimètre à tout moment en appuyant sur la touche ☼.

Configuration de la mélodie d'allumage

La mélodie jouée à l'allumage du multimètre peut être définie sur la valeur FACTORY (par défaut) ou OFF (désactivée).

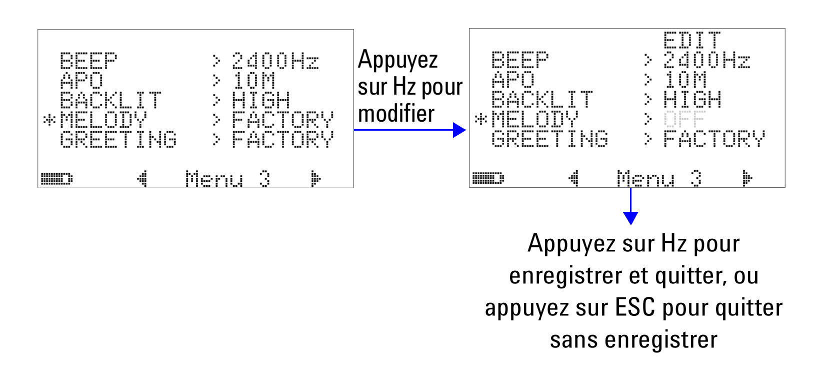


Figure 4-15 Configuration de la mélodie d'allumage

Configuration de l'écran d'accueil

L'écran d'accueil affiché à l'allumage du multimètre peut être défini sur la valeur FACTORY (par défaut) ou OFF (désactivé).

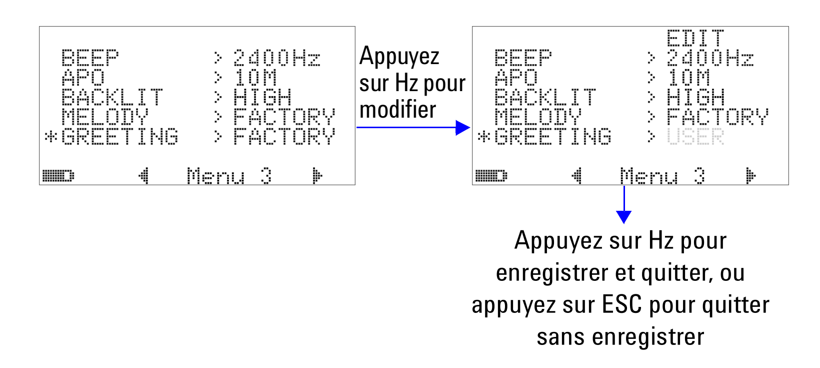


Figure 4-16 Configuration de l'écran d'accueil

Configuration du débit de données

Le débit de données lors de la communication distante avec un ordinateur peut être défini sur 2400, 4800, 9600 ou 19200 bits/seconde.

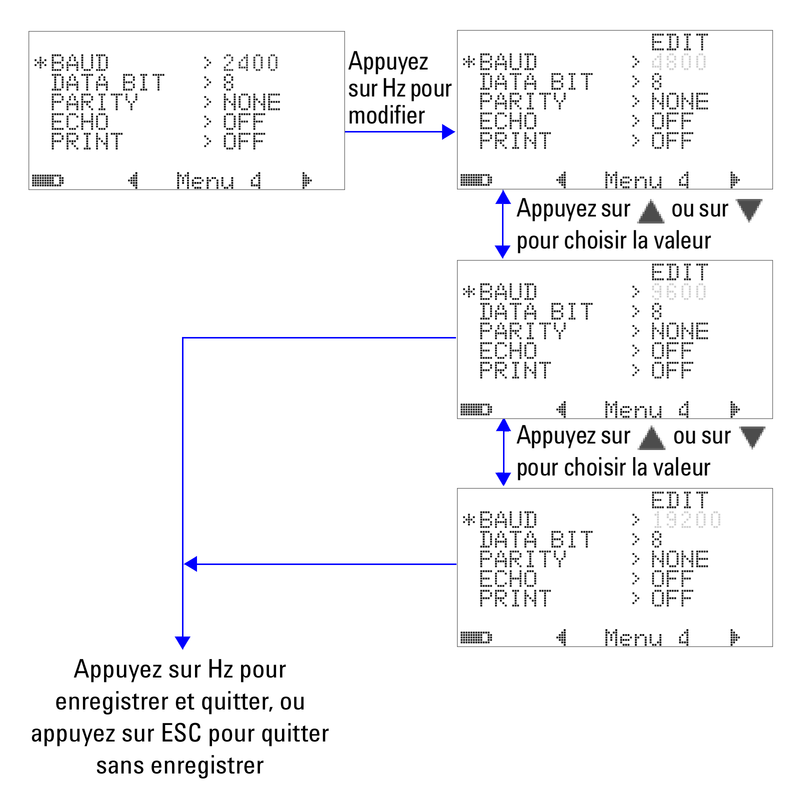


Figure 4-17 Configuration du débit de données pour la commande distante

Configuration du contrôle de parité

Le contrôle de parité pour la communication distante avec un ordinateur peut être configuré sur NONE (aucun), ODD (impair) ou EVEN (pair).

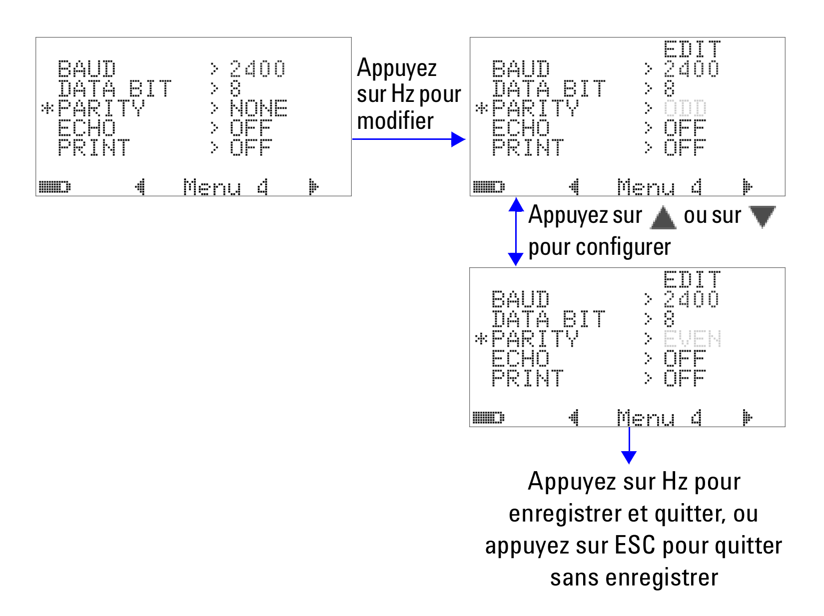


Figure 4-18 Configuration du contrôle de parité pour la commande distante

Configuration des bits de données

Le nombre de bits de données (largeur de données) pour la communication distante avec un ordinateur peut être défini sur 8 ou 7 bits. Le nombre de bits d'arrêt est toujours 1. Cette valeur n'est pas modifiable.

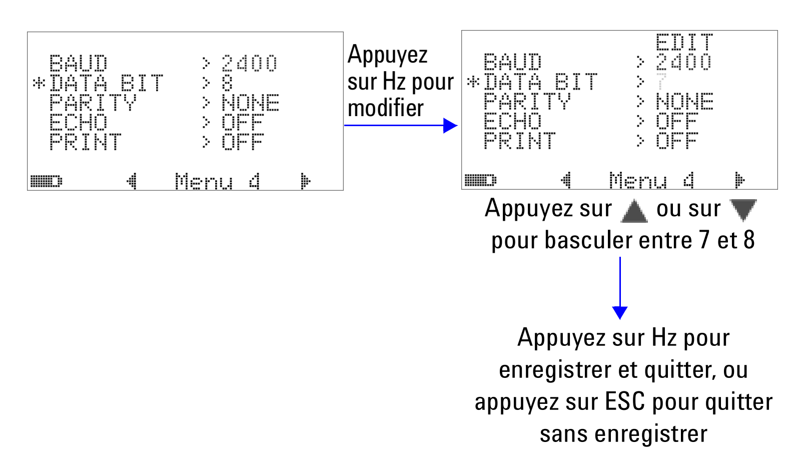


Figure 4-19 Configuration des bits de données pour la commande distante

Configuration du mode d’écho

- L’activation (« ON ») de cette fonction permet aux caractères transmis de faire écho sur l’ordinateur en mode de communication distante.
- Cette fonction est utile pour développer un programme informatique avec des commandes SCPI. Il est recommandé de désactiver cette fonction dans le cadre d’une utilisation standard.

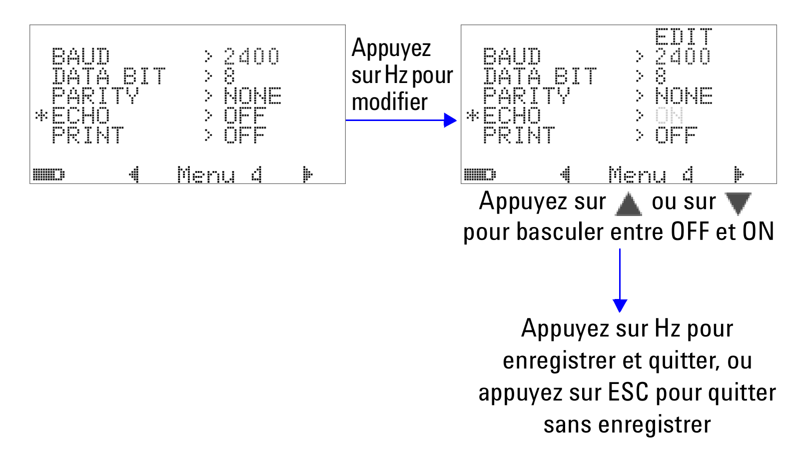


Figure 4-20 Configuration du mode d’écho pour la commande distante

Configuration du mode d’impression

L’activation (« ON ») de cette fonction permet d’imprimer les données mesurées sur un ordinateur relié au multimètre via l’interface distante à la fin de chaque cycle de mesure.

Dans ce mode, le multimètre envoie en permanence les dernières données à l’hôte, mais n’accepte pas de commandes de la part de l’hôte.

L’indicateur clignote pendant l’impression.

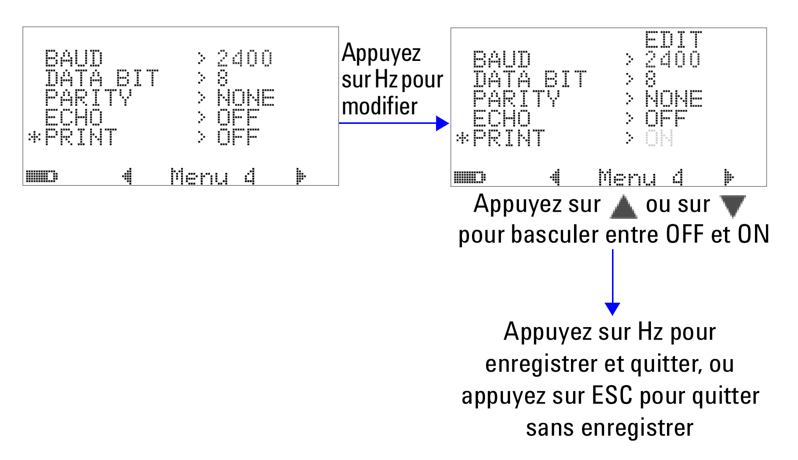


Figure 4-21 Configuration du mode d’impression pour la commande distante

Version

Le numéro de version du micrologiciel est indiqué.

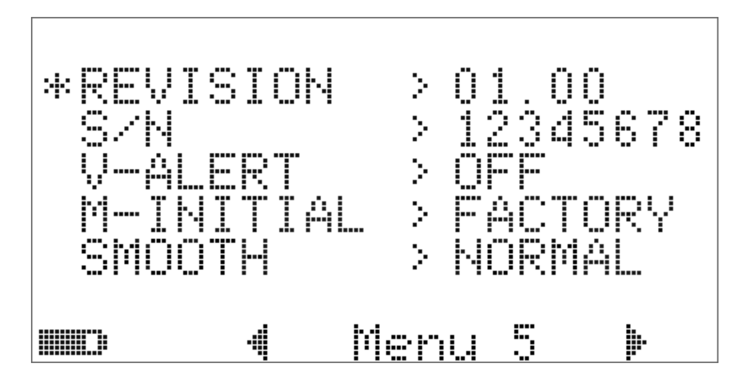


Figure 4-22 Numéro de version

Numéro de série

Les 8 derniers chiffres du numéro de série sont indiqués.

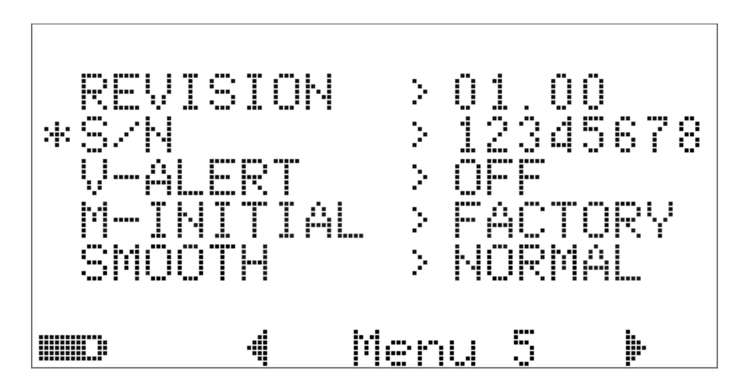


Figure 4-23 Numéro de série

Alarme de tension

Pour activer une alarme sonore en cas de surtension, sélectionnez une valeur de surtension comprise entre 1 V et 1010 V.

Pour désactiver cette fonction, mettez tous les chiffres à 0 (« OFF »).

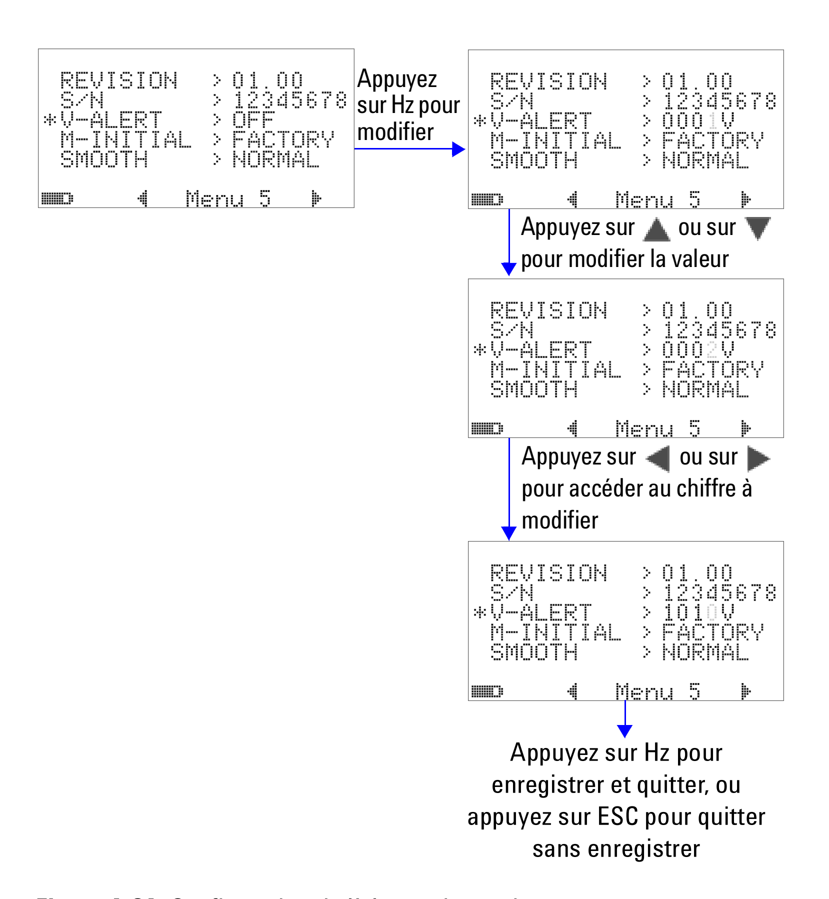


Figure 4-24 Configuration de l’alarme de tension

Fonctions de mesure initiales (M-initial)

Vous pouvez sélectionner les valeurs de fonction de mesure initiale FACTORY (par défaut) et USER (utilisateur). Le Tableau 4-2 ci-dessous présente la configuration des fonctions et de la gamme de mesure initiale.

Tableau 4-2 Paramètres de mesure initiale (M-initial)

Position		Paramètre	Gamme
F1	~V	Tension alternative	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F2	≂V	Tension continue, tension alternative, tension alternative + tension continue	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F3	≂mV	Tension continue en mV, tension alternative en mV, tension alternative + tension continue en mV	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F4	nS •))) Ω	Ohm, nS	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F5	Hz ➔⊢	Diode, fréquencemètre	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F6	TEMP ⊣⊢	Température, capacité	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F7	μA ≂	Tension continue en μA, tension alternative en μA, tension alternative + tension continue en μA	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F8	mA·A ≂	Tension continue en mA, tension alternative en mA, tension alternative + tension continue en mA	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F8A	mA·A ≂	Tension continue en A, tension alternative en A, tension alternative + tension continue en A	Commutation de calibre automatique ou manuelle
F9	⎍⎍⎍ % OUT ms	29 fréquences différentes	Rapport cyclique = (N/256) × 100 % Largeur d’impulsion = (N/256) × (1/fréquence)

Chaque position du commutateur rotatif correspond à une fonction et une gamme de mesure par défaut.

Par exemple, lorsque vous placez le commutateur rotatif en position Hz/diode, la fonction de mesure initiale définie est la mesure de diode (configuration d'usine par défaut). Pour choisir la fonction de fréquencemètre, appuyez sur la touche SHIFT.

Autre exemple : lorsque vous placez le commutateur rotatif en position ~V, la gamme de mesure initiale définie est Auto (configuration d'usine par défaut). Pour choisir une autre gamme, appuyez sur la touche RANGE.

Si vous préférez utiliser un autre ensemble de fonctions de mesure initiale, définissez le paramètre M-INITIAL sur la valeur USER et appuyez sur la touche Hz. Le multimètre affiche les pages **INIT**. Reportez-vous à la Figure 4-25.

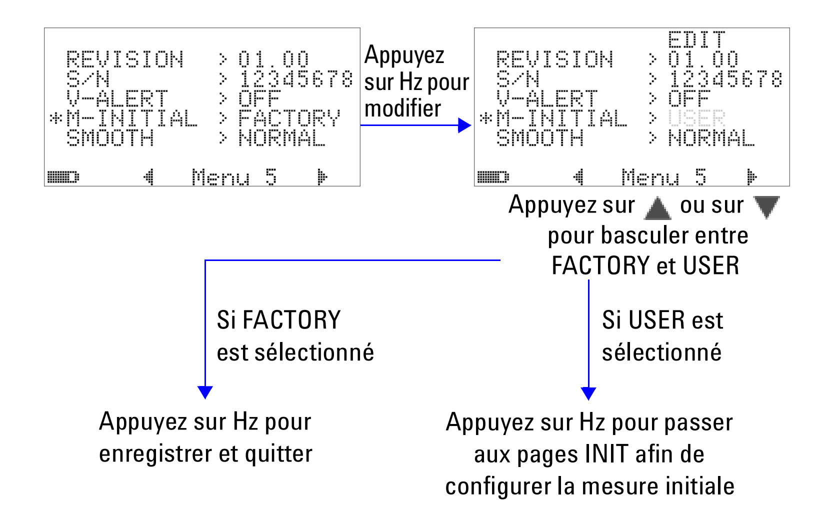


Figure 4-25 Configuration des fonctions de mesure initiale

Les pages **INIT** vous permettent de définir vos fonctions de mesure initiale privilégiées. Reportez-vous à la Figure 4-26.

Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour naviguer entre les deux pages INIT. Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour choisir la fonction initiale à changer.

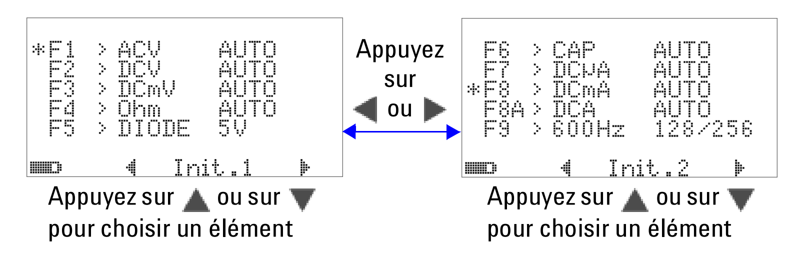


Figure 4-26 Navigation entre les pages de fonctions initiales

Appuyez ensuite sur (Hz) pour activer le mode édition (**EDIT**).

En mode édition (**EDIT**), appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour changer la gamme de mesure initiale (par défaut) d'une fonction sélectionnée. Par exemple, la Figure 4-27 ci-dessous illustre le changement de gamme initiale de la fonction de mesure de tension alternative en position F1 sur la valeur 1000 V (la valeur par défaut étant Auto).

Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour changer la fonction de mesure initiale d'une position choisie du commutateur rotatif. Par exemple, la Figure 4-27 ci-dessous illustre le changement de fonction de mesure initiale en position F5 de la valeur DIODE à la valeur FC (fréquencemètre).

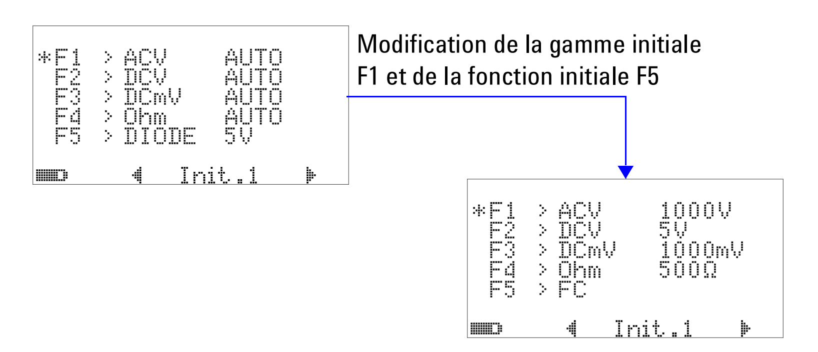


Figure 4-27 Modification de la fonction/gamme de mesure initiale

L'exemple de la Figure 4-28 ci-après illustre les opérations suivantes :

- Changement de la fonction par défaut en F6 de la mesure de capacité vers la mesure de température
- Changement de la gamme de mesure par défaut de tension continue µA en F7 de la valeur Auto vers la valeur 5000 µA
- Changement de la gamme de mesure par défaut de tension continue mA en F8 de la valeur Auto vers la valeur 50 mA
- Changement de la gamme de mesure par défaut de tension continue A en F8A de la valeur Auto vers la valeur 5 A
- Changement des valeurs de sortie par défaut de largeur d'impulsion et de rapport cyclique en F9 de la 128ème étape (largeur d'impulsion de 0,8333 ms et rapport cyclique de 50,000 %) vers la 255ème étape (largeur d'impulsion de 1,6601 ms et rapport cyclique de 99,609 %).

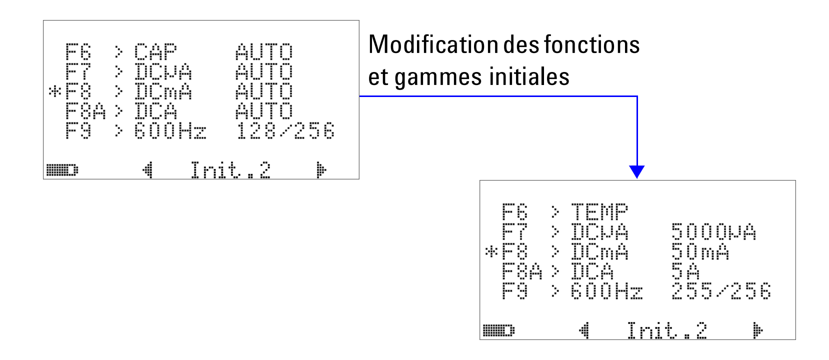


Figure 4-28 Modification des valeurs de fonction/gamme de mesure initiales et des valeurs de sortie initiales

Après avoir réalisé les changements souhaités, appuyez sur [Hz] pour enregistrer les modifications. Appuyez sur [SHIFT] pour quitter le mode édition (**EDIT**).

Lorsque vous réinitialisez les paramètres d'usine par défaut du multimètre (reportez-vous à la section « Retour aux configurations d'usine par défaut » à la page 114), les paramètres d'usine par défaut de mesure initiale (M-INITIAL) sont également rétablis.

Lissage de la fréquence de rafraîchissement

Le mode lissage (SMOOTH), avec les options FAST (rapide), NORMAL (normal) et SLOW (lent), permet de lisser la fréquence de rafraîchissement des valeurs, afin de réduire l'impact de bruit inattendu et d'obtenir une lecture stable. Ce mode s'applique à toutes les fonctions de mesure, sauf aux fonctions de mesure de capacité et de fréquencemètre (y compris les mesures de rapport cyclique et de largeur d'impulsion). La valeur par défaut est NORMAL.

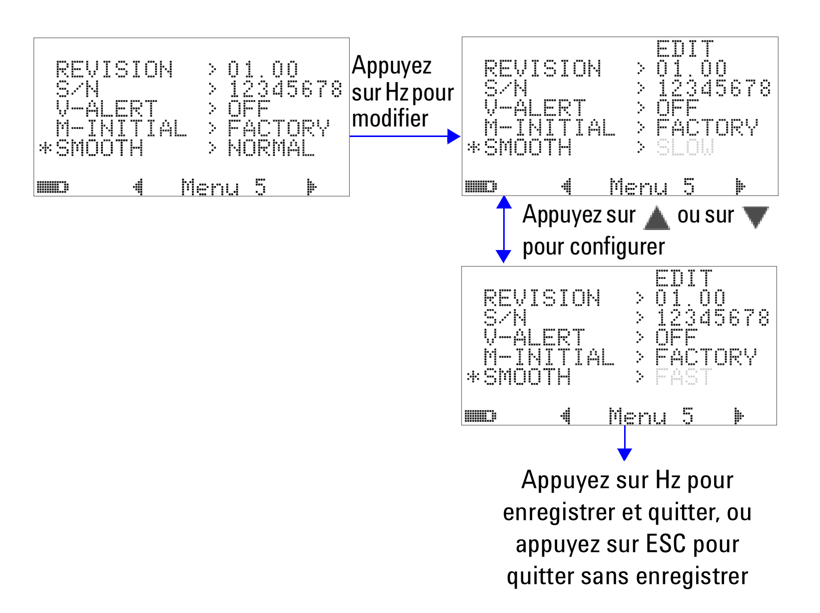


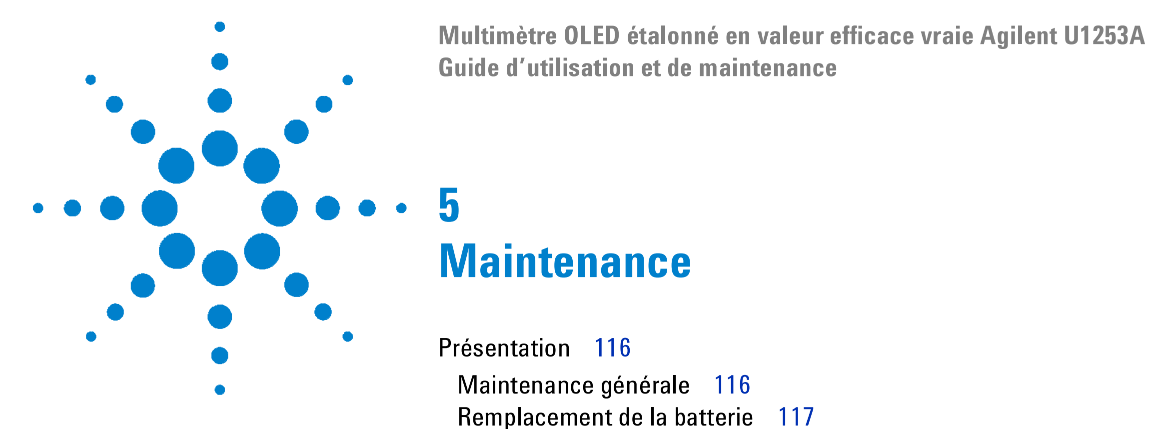
Figure 4-29 Fréquence de rafraîchissement des valeurs de l'affichage principal

Retour aux configurations d'usine par défaut

- Choisissez « YES » et appuyez sur (Hz) pendant plus d'une seconde pour réinitialiser les paramètres d'usine par défaut (tous les paramètres sauf le paramètre de température).
- Le menu de réinitialisation (Reset) renvoie automatiquement à la page de menu m1 après une réinitialisation.



Figure 4-30 Réinitialisation des configurations d'usine par défaut



5
Maintenance

Présentation 116
Maintenance générale 116
Remplacement de la batterie 117
Charge de la batterie 119
Remplacement des fusibles 125
Dépannage 127

Ce chapitre fournit des informations pour le dépannage du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

Présentation

ATTENTION Les réparations ou les opérations de maintenance qui ne sont pas décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié.

Maintenance générale

AVERTISSEMENT **Avant de commencer la mesure, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager l'appareil.**

La présence de poussière ou d'humidité au niveau des bornes peut perturber les mesures. La procédure de nettoyage est la suivante :

1 Éteignez le multimètre et déconnectez les cordons de test.

2 Retournez le multimètre et vérifiez qu'il n'y a pas de poussière accumulée dans les bornes.

3 Essuyez le boîtier avec un chiffon humide et un produit nettoyant doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants. Essuyez les contacts de chaque borne avec un coton-tige propre imbibé d'alcool.

Remplacement de la batterie

AVERTISSEMENT **Ne déchargez pas la batterie en la court-circuitant ou en inversant la polarité. Avant de recharger la batterie, vérifiez qu'il s'agit bien d'une batterie rechargeable. N'actionnez pas le commutateur rotatif lorsque la batterie est en charge.**

Le multimètre est alimenté par une batterie rechargeable NiMH 7,2 V. Utilisez impérativement ce type de batterie. Vous pouvez également utiliser une pile alcaline 9 V (ANSI/NEDA 1604A ou CEI 6LR61) ou une pile carbone-zinc 9 V (ANSI/NEDA 1604D ou CEI 6F22) pour alimenter le multimètre U1253A. Pour s'assurer du bon fonctionnement du multimètre, il est recommandé de remplacer la pile dès que l'indicateur de batterie faible se met à clignoter. Si le multimètre est équipé d'une batterie rechargeable, reportez-vous à la section « Charge de la batterie » à la page 119. Pour remplacer la pile, procédez comme suit :

NOTE La batterie rechargeable NiMH 7,2 V est fournie avec le multimètre U1253A.

1 Sur le panneau arrière, tournez la vis du capot du compartiment de batterie dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de la position LOCK vers la position OPEN.

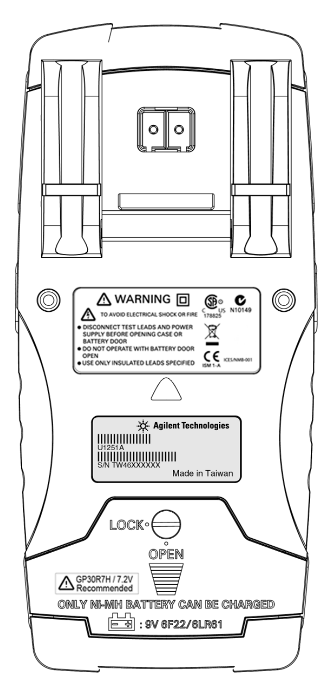


Figure 5-1 Panneau arrière du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A

2 Faites glisser le capot du compartiment de batterie vers le bas.

3 Relevez le capot.

4 Remplacez la pile par un modèle du type indiqué.

5 Procédez inversement pour refermer le capot.

Charge de la batterie

AVERTISSEMENT **Ne déchargez pas la batterie en la court-circuitant ou en inversant la polarité. Avant de recharger la batterie, vérifiez qu'il s'agit bien d'une batterie rechargeable. N'actionnez pas le commutateur rotatif lorsque la batterie est en charge.**

NOTE Pour le chargeur de batterie, les variations de la tension d'alimentation secteur ne doivent pas dépasser ± 10 %.

Le multimètre est alimenté par une batterie rechargeable NiMH 7,2 V. Il est fortement recommandé d'utiliser l'adaptateur 24 Volts CC fourni en accessoire pour charger la batterie. Ne tournez jamais le commutateur rotatif lorsque la batterie est en charge, car les bornes de charge sont soumises à une tension continue de 24 V. Pour charger la batterie, procédez comme suit :

1 Retirez les cordons de test du multimètre.
2 Placez le commutateur rotatif en position OFF CHG.
3 Branchez l'adaptateur sur une prise d'alimentation.
4 Insérez les fiches banane 4 mm rouge (+) et noire (-) de l'adaptateur respectivement dans les bornes CHG et **COM**. Vérifiez que la polarité de la connexion est correcte.

NOTE L'adaptateur peut être remplacé par un jeu d'alimentation 24 V CC avec une limite de surintensité de 0,5 A.

5 L'écran affiche un compte-à-rebours de 10 secondes avant le démarrage de l'autotest. Le multimètre émet des signaux sonores monofréquence courts pour vous rappeler de charger la batterie. Appuyez sur SHIFT pour démarrer la charge (à défaut, la charge démarre automatiquement au bout de 10 secondes). Il est recommandé de ne pas recharger la batterie si sa capacité est encore supérieure à 90 %.

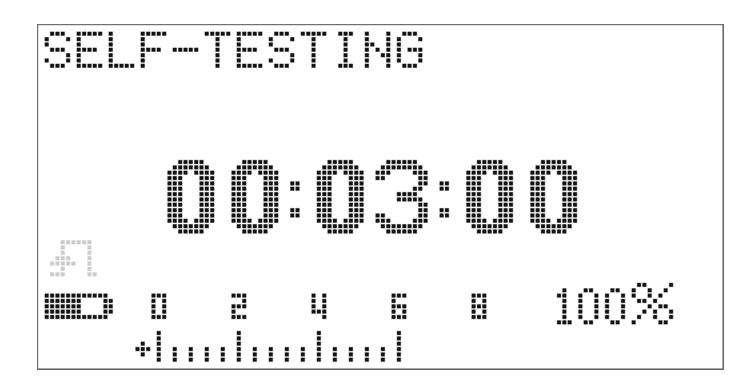


Figure 5-2 Affichage de la durée d'autotest

Tableau 5-1 Tension de la batterie et pourcentage de charge correspondant en modes veille et charge

État	Tension de la batterie	Pourcentage de charge
Régime lent	6 à 8,2 V	0 à 100 %
En cours de charge	7,2 à 10 V	0 à 100 %

6 Après avoir appuyé sur SHIFT ou en cas de redémarrage, le multimètre exécute un autotest pour vérifier si la batterie est une batterie rechargeable. L'autotest dure 3 minutes. Évitez d'appuyer sur les touches pendant l'autotest. En cas d'erreur, le multimètre affiche des messages d'erreur (reportez-vous au Tableau 5-2 à la page 121).



Figure 5-3 Exécution de l’autotest

Tableau 5-2 Messages d’erreur

Erreur	Message d’erreur
OVER LIMIT **1** Absence de batterie **2** Batterie défaillante **3** Batterie entièrement chargée	OVER LIMIT 00:00:19 0 2 4 6 8 100%
CHARGE ERROR **1** Absence de batterie rechargeable **2** Batterie défaillante	CHARGE ERROR 00:02:59 0 2 4 6 8 100%

NOTE

- Si le message **OVER LIMIT** s'affiche alors qu'une batterie se trouve dans le multimètre, ne chargez pas la batterie.
- Si le message **CHARGE ERROR** s'affiche, vérifiez si le type de batterie est correct. Reportez-vous à ce guide pour connaître le type de batterie adapté. Avant la charge, vérifiez si la batterie rechargeable du multimètre est de type adapté. Après avoir inséré une batterie rechargeable de type approprié, appuyez sur SHIFT pour réexécuter l'autotest. Remplacez la batterie si le message **CHARGE ERROR** s'affiche à nouveau.

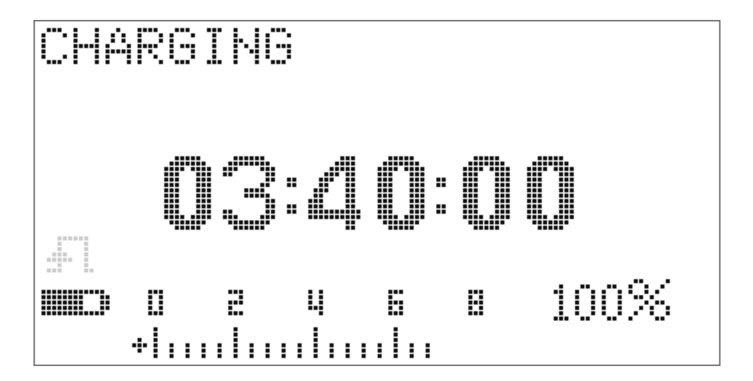


Figure 5-4 Mode charge

7 Le mode de charge intelligent s'active lorsque la batterie a passé l'autotest. Le temps de charge est limité à 220 minutes, ce qui permet de ne pas charger la batterie au-delà de cette durée. Cela permet de ne pas charger la batterie au-delà de 220 minutes. Le compte-à-rebours de charge s'affiche. Aucune touche n'est utilisable pendant la charge. Pour prévenir la surcharge de la batterie, la charge pourra être arrêtée par un message d'erreur.

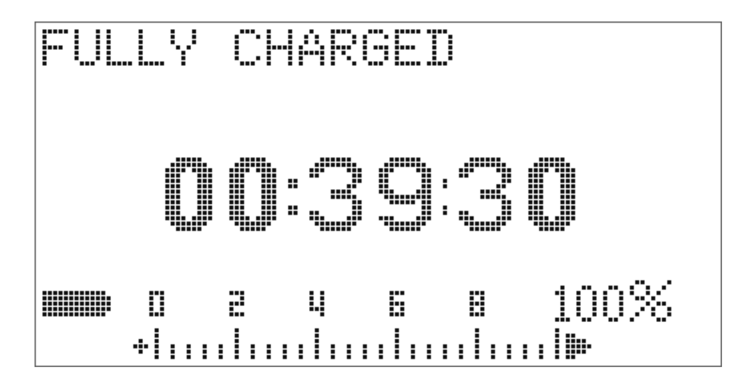


Figure 5-5 Charge complète et régime lent activé

8 Lorsque la charge est terminée, le message **FULLY CHARGED** s'affiche. Un courant de charge à régime lent est fourni pour maintenir la capacité de la batterie.

9 Débranchez l'adaptateur lorsque la batterie est entièrement chargée.

ATTENTION Ne tournez pas le commutateur rotatif avant d'avoir débranché l'adaptateur des bornes.

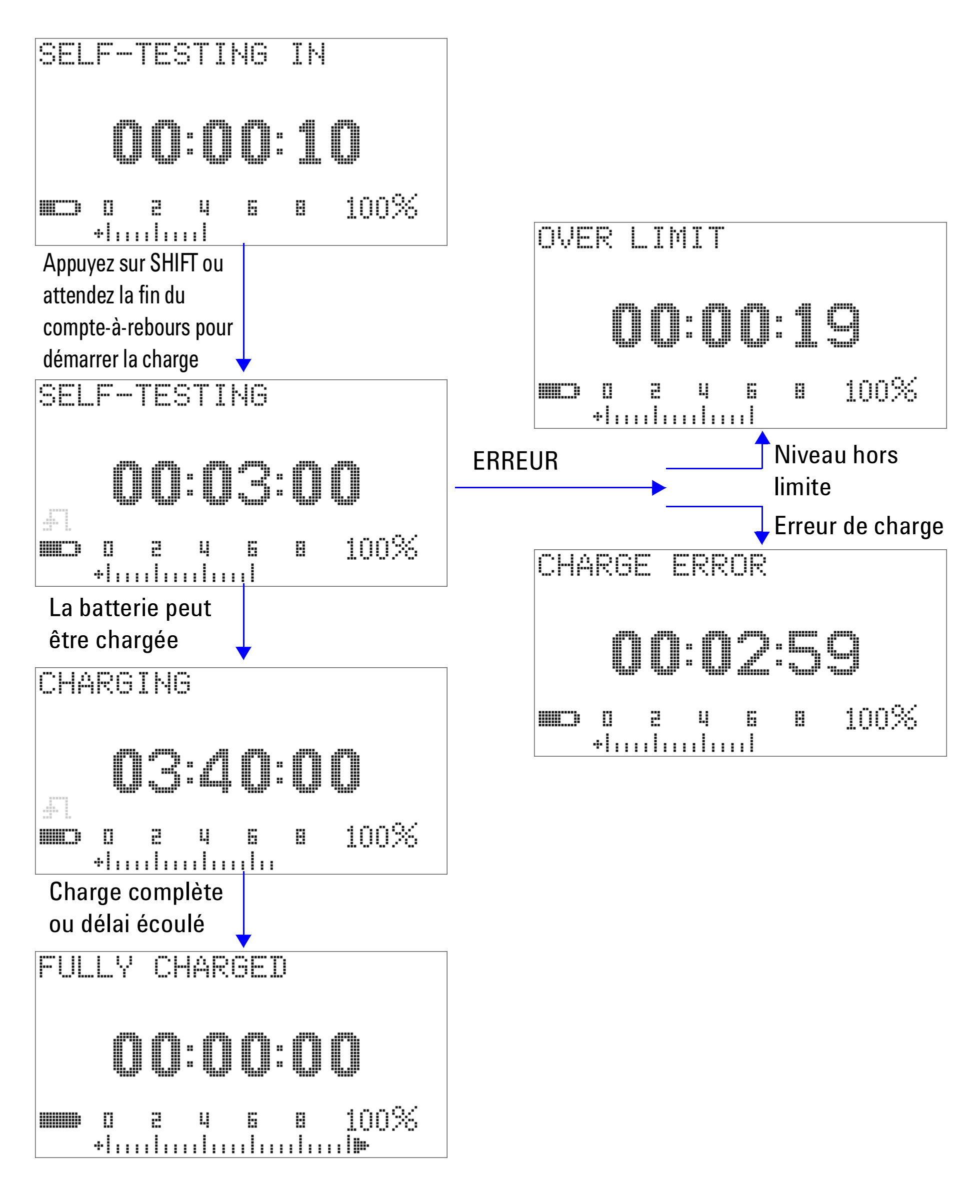


Figure 5-6 Procédures de charge de la batterie

Remplacement des fusibles

NOTE Le manuel présente les procédures de remplacement des fusibles, mais pas les marquages de remplacement.

Pour remplacer les fusibles du multimètre, procédez comme suit :

1. Éteignez le multimètre et déconnectez les cordons de test. Vérifiez que l'adaptateur de charge est débranché.
2. Équipez-vous de gants propres et secs et évitez de toucher les composants, sauf les fusibles et les parties en plastique. Il n'est pas nécessaire de réétalonner le multimètre après le remplacement d'un fusible.
3. Retirez le compartiment de batterie.
4. Desserrez deux vis latérales et une vis inférieure du boîtier inférieur et retirez ce dernier.
5. Desserrez les deux vis aux angles supérieurs pour extraire la carte de circuit imprimé.
6. Retirez doucement le fusible défectueux en dégageant d'abord une de ses extrémités et en l'extrayant du porte-fusible.
7. Placez un fusible neuf de mêmes dimensions et de même calibre. Vérifiez que le nouveau fusible est centré dans le porte-fusible.
8. Assurez-vous que le commutateur rotatif du boîtier supérieur et le commutateur correspondant de la carte de circuit imprimé restent en position Arrêt (OFF).
9. Remettez en place la carte de circuit imprimé et le capot inférieur.
10. Reportez-vous au Tableau 5-3 à la page 125 pour les références, le calibre et les dimensions des fusibles.

Tableau 5-3 Caractéristiques des fusibles

Fusible	Référence Agilent	Calibre	Dimensions	Type
1	2110-1400	440 mA/1000 V	10 × 35 mm	Fusible à fusion rapide
2	2110-1402	11 A/1000 V	10 × 38 mm	

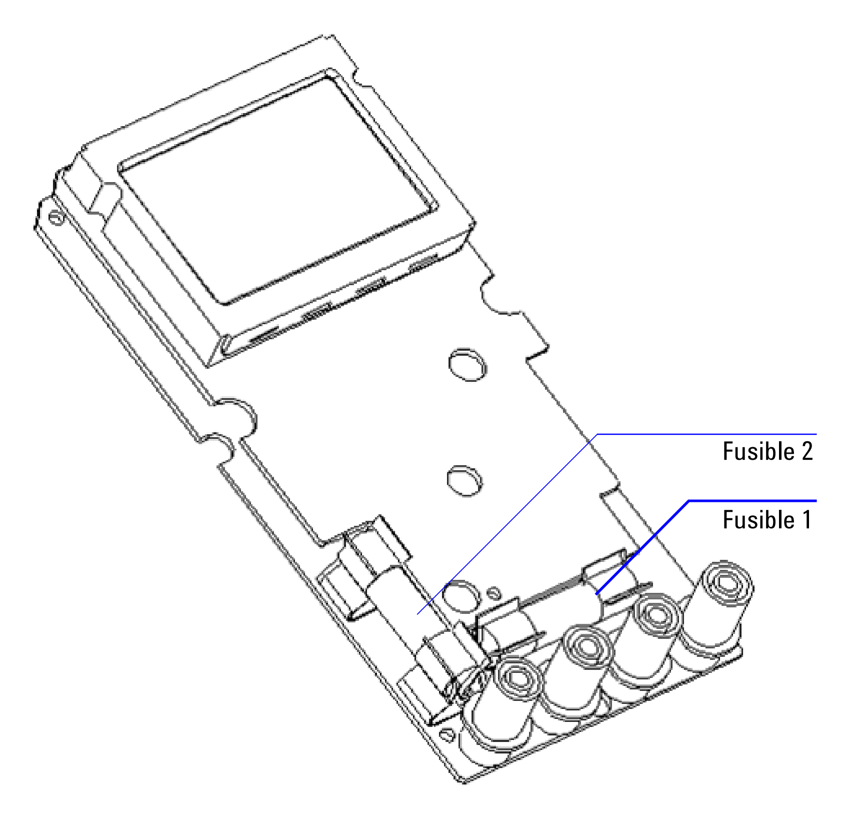


Figure 5-7 Remplacement des fusibles

Dépannage

AVERTISSEMENT **Pour prévenir tout risque d'électrocution, n'effectuez aucune procédure de maintenance, sauf si vous y êtes habilité.**

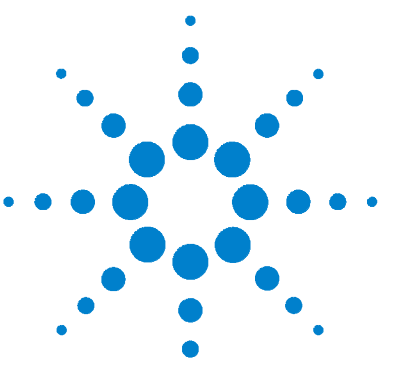
Si l'instrument ne fonctionne pas, vérifiez la batterie et les cordons de test. Remplacez-les si nécessaire. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas, vérifiez que vous avez suivi les procédures d'utilisation du présent manuel avant d'envisager un dépannage.

Lors de la maintenance de l'appareil, utilisez exclusivement les pièces de rechange indiquées.

Reportez-vous au Tableau 5-4 pour identifier certains problèmes de base.

Tableau 5-4 Procédures de dépannage de base

Dysfonctionnement	Procédure de dépannage
Pas d'affichage OLED après la mise en marche	• Vérifiez la batterie. Chargez-la ou remplacez-la.
Pas de signal sonore	• En mode configuration, vérifiez si la fonction de signal sonore est désactivée (OFF). Si c'est le cas, choisissez la fréquence pilote souhaitée.
Échec de la mesure de courant	• Vérifiez les fusibles.
Pas d'indication de charge	• Vérifiez si l'adaptateur externe est de type 24 V CC et si les fiches sont correctement insérées dans les bornes de charge.
Échec de la commande distante	• Le logo Agilent du câble IR-USB relié au multimètre doit être face vers le haut. • Vérifiez le débit, la parité, les bits de données et le bit d'arrêt (9600, None, 8 et 1 par défaut) en mode configuration. • Vérifiez que le pilote USB-RS232 adéquat est installé.



6
Tests de performances et étalonnage

Étalonnage : généralités 130
Équipement de test recommandé 132
Tests de fonctionnement de base 134
Conditions à satisfaire en vue d’un test 137
Tests de vérification des performances 139
Sécurité de l’étalonnage 146
Éléments à prendre en compte pour les réglages 153
Étalonnage à partir du panneau avant 158

Ce chapitre décrit les procédures de test des performances et de réglage. La procédure de test des performances permet de vérifier que le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A fonctionne selon les spécifications publiées. La procédure de réglage permet de s’assurer que le multimètre reste conforme à ses spécifications jusqu’à l’étalonnage suivant.

Étalonnage : généralités

Ce manuel présente les procédures de vérification des performances de l'instrument et les procédures de réglage.

NOTE Avant d'étalonner l'instrument, lisez la section « Conditions à satisfaire en vue d'un test » à la page 137.

Étalonnage électronique en boîtier fermé

Le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A s'étalonne électroniquement, avec le boîtier fermé. Aucun réglage électromécanique interne n'est requis. Le multimètre calcule les facteurs de correction d'après les signaux de référence d'entrée définis au cours du processus d'étalonnage. Les nouveaux facteurs de correction sont enregistrés dans la mémoire non volatile EEPROM jusqu'à l'étalonnage (réglage) suivant. Le contenu de la mémoire non volatile EEPROM ne change pas, même lorsque l'instrument est éteint.

Services d'étalonnage Agilent Technologies

S'il est nécessaire d'étalonner le multimètre, contactez votre service après-vente Agilent qui effectuera cet étalonnage à moindre coût. Le multimètre est pris en charge par des systèmes automatisés d'étalonnage permettant à Agilent d'assurer ce service à des prix compétitifs.

Périodicité de l'étalonnage

Dans la plupart des cas, un étalonnage annuel suffit. Les spécifications de précision sont garanties uniquement si l'étalonnage est effectué régulièrement. Au-delà d'un an, elles

ne sont plus garanties. Agilent recommande de ne pas laisser passer plus de deux ans entre deux étalonnages, quelle que soit l'application.

Autres recommandations relatives à l'étalonnage

Les spécifications ne sont garanties que dans la période définie, à compter du dernier étalonnage. Quelle que soit la périodicité d'étalonnage choisie, Agilent recommande de procéder à un réétalonnage total au terme de cette durée. Ainsi, le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A restera conforme aux spécifications jusqu'à l'étalonnage suivant. Ce critère d'étalonnage garantit une stabilité optimale sur le long terme.

Seules les valeurs de performances sont mesurées au cours des tests de contrôle des performances. Ces tests ne garantissent pas que le multimètre restera dans les limites spécifiées. Les tests visent uniquement à identifier les fonctions à régler.

Reportez-vous à la section « Nombre d'étalonnages » à la page 166 pour vérifier que tous les réglages ont bien été effectués.

Équipement de test recommandé

L'équipement nécessaire aux tests de performances et aux procédures de réglage est répertorié ci-dessous. Si l'instrument recommandé est indisponible, vous pouvez le remplacer par un autre, de précision équivalente.

Tableau 6-1 Équipement de test recommandé

Application	Équipement recommandé	Précision requise recommandée
Tension continue	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Courant continu	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Résistance	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Tension alternative	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Courant alternatif	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Fréquence	Agilent 33250A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Capacité	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Rapport cyclique	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Nanosiemens	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Diode	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Fréquencemètre	Agilent 33250A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Température	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A

Tableau 6-1 Équipement de test recommandé (suite)

Application	Équipement recommandé	Précision requise recommandée
Signal carré	Agilent 53131A et Agilent 34401A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Court-circuit	Fiche banane double avec fil de cuivre faisant court-circuit entre les deux bornes	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A
Niveau de batterie	Fluke 5520A	< 20 % des spéc. de précision du multimètre U1253A

Tests de fonctionnement de base

Les tests de fonctionnement de base permettent de tester le fonctionnement de base du multimètre. Une réparation est nécessaire si l'instrument échoue à l'un de ces tests.

Test de l'affichage

Appuyez sur la touche HOLD tout en allumant le multimètre pour afficher tous les pixels OLED. Recherchez d'éventuels pixels morts.

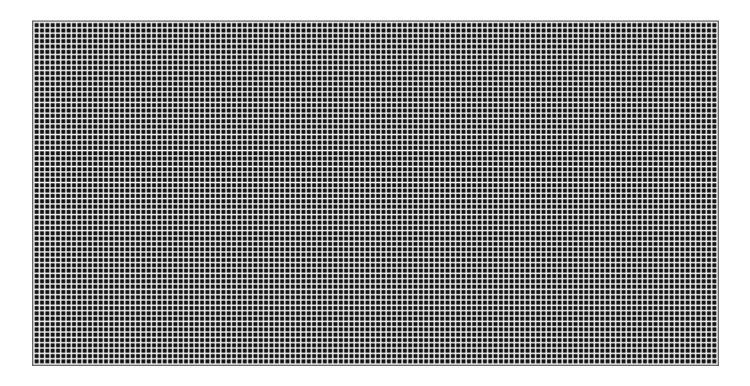


Figure 6-1 Affichage de tous les pixels OLED

Test des bornes de courant

Ce test détermine si l'avertissement d'entrée des bornes de courant fonctionne correctement.

Placez le commutateur rotatif sur une autre position que mA·A~ (sauf la position Arrêt). Insérez les cordons de test dans les bornes **A** et **COM**. Le message d'erreur **Error ON A INPUT** (reportez-vous à la Figure 6-2) apparaît sur l'affichage secondaire, et un signal sonore continu persiste jusqu'à ce que la sonde positive soit retirée de la borne **A**.

NOTE Avant d'effectuer ce test, vérifiez que la fonction de signal sonore n'est pas désactivée en mode configuration.

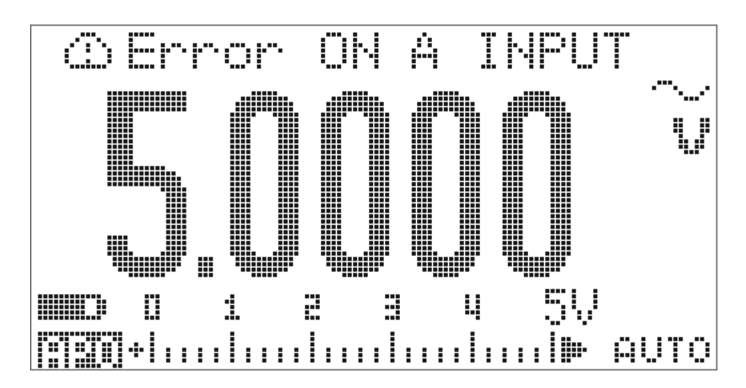


Figure 6-2 Message d'erreur des bornes de courant

Test de l'alarme des bornes de charge

Ce test détermine si l'alarme des bornes de charge fonctionne correctement.

Placez le commutateur rotatif sur une autre position que OFF CHG.

Envoyez un niveau de tension supérieur à 5 V sur la borne CHG. Le message d'erreur **Error ON mA INPUT** (reportez-vous à la Figure 6-3) apparaît sur l'affichage secondaire, et un signal sonore continu persiste jusqu'à ce que la sonde positive soit retirée de la borne CHG.

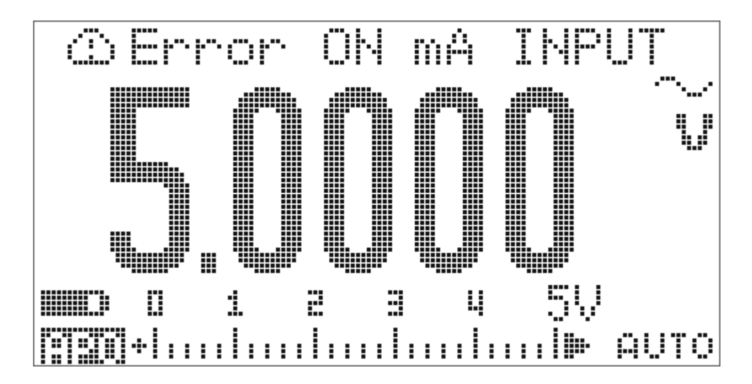


Figure 6-3 Message d'erreur des bornes de charge

NOTE Avant d'effectuer ce test, vérifiez que la fonction de signal sonore n'est pas désactivée en mode configuration.

Conditions à satisfaire en vue d’un test

Les cordons de test longs peuvent faire antenne en captant les bruits du signal de courant alternatif.

Afin d’obtenir des résultats optimaux, respectez les recommandations suivantes pour chaque procédure :

- Vérifiez que la température ambiante est stable et comprise entre 18 °C et 28 °C. Idéalement, l’étalonnage doit être effectué à 23 °C ± 1 °C.
- Vérifiez que le taux d’humidité ambiante est inférieur à 80 %.
- Respectez une période de chauffe de 5 minutes, pendant laquelle une fiche de court-circuit doit être utilisée pour relier les bornes d’entrée **V** et **COM**.
- Utilisez des câbles à paire torsadée blindée isolés au Téflon pour réduire les erreurs associées à la stabilisation et au bruit. Les câbles d’entrée doivent être aussi courts que possible.
- Reliez les blindages des câbles d’entrée à la terre. Sauf mention contraire dans les procédures, reliez la borne LO de l’appareil étalon à la terre au niveau de cet appareil. Il est important que cette borne soit reliée à la terre en un seul endroit afin d’éviter la formation de boucles de masse.

Le multimètre permettant de réaliser des mesures très précises, vous devez prendre des précautions particulières pour vous assurer que les appareils étalon et les procédures de test n’introduiront pas d’erreurs supplémentaires.

Pour les mesures de vérification du gain des fonctions de mesure de tension continue, de courant continu et de résistance, vous devez vérifier que la sortie « 0 » de l’appareil étalon est correcte. Vous devrez peut-être régler le décalage pour chaque gamme de la fonction de mesure à vérifier.

Connexions d'entrée

Pour les mesures de décalage à faible température, il est préférable de réaliser les connexions de test à l'instrument en court-circuitant les deux bornes à l'aide d'une fiche banane double avec fil de cuivre faisant court-circuit entre les deux bornes. Des câbles à paire torsadée blindés au Téflon, les plus courts possibles, sont recommandés pour relier l'appareil étalon et le multimètre. Les blindages des câbles doivent être reliés à la terre. Cette configuration vise à optimiser les performances en termes de bruit et de temps de stabilisation pendant l'étalonnage.

Tests de vérification des performances

Ces tests permettent de vérifier les performances de mesure du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A. Les tests de vérification des performances sont basés sur les spécifications de la fiche technique de l'instrument.

Les tests de vérification des performances sont recommandés comme tests d'acceptation à la réception du multimètre. Par la suite, vous devrez refaire les tests de vérification des performances à chaque périodicité d'étalonnage (avant l'étalonnage afin d'identifier les fonctions et gammes de mesure nécessitant un étalonnage).

Si un ou plusieurs paramètres échouent aux tests de vérification des performances, un réglage ou une réparation sont nécessaires.

Un réglage est recommandé à chaque périodicité d'étalonnage. En l'absence de réglage, vous devez établir une « marge de sécurité » en n'utilisant pas plus de 80 % des spécifications comme limites de vérification.

Réalisez les tests de vérification des performances conformément au Tableau 6-2 à la page 140. Pour chaque étape :

1 Reliez les bornes d'étalonnage standard aux bornes correspondantes du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.
2 Configurez la norme d'étalonnage à partir des signaux spécifiés dans la colonne « Signaux/valeurs de référence » (un paramètre à la fois en présence de plusieurs paramètres).
3 Placez le commutateur rotatif du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A sur la fonction testée, et choisissez la gamme conformément au tableau.
4 Vérifiez si la valeur mesurée se trouve dans les limites d'erreur spécifiées par rapport à la valeur de référence. Si c'est le cas, la fonction ou la gamme concernée ne nécessite aucun réglage (étalonnage). Si ce 'est pas le cas, un réglage est nécessaire.

Tableau 6-2 Tests de vérification des performances

Étape	Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d'erreur
			Sortie 5520A	
1	Placez le commutateur rotatif en position ~V [1]	5 V	5 V, 1 kHz 5 V, 10 kHz 5 V, 20 kHz 5 V, 30 kHz 5 V, 100 kHz	± 22,5 mV ± 22,5 mV ± 41,5 mV ± 187 mV ± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz 50 V, 10 kHz 50 V, 20 kHz 50 V, 30 kHz 50 V, 100 kHz	± 225 mV ± 225 mV ± 415 mV ± 1,87 V ± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz 500 V, 10 kHz	± 2,25 V ± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 8 V
2	Appuyez sur Hz pour passer en mode fréquence	9,9999 kHz	0,48 V, 1 kHz	± 500 mHz
3	Appuyez sur Hz pour passer en mode rapport cyclique	0,01 % à 99,99 %	5 Vpp à 50 %, signal carré, 50 Hz	± 0,315 %
4	Placez le commutateur rotatif en position ~V Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en V CC	5 V	5 V	± 1,75 mV
		50 V	50 V	± 17,5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV

Tableau 6-2 Tests de vérification des performances (suite)

Étape	Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d’erreur
5	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en V CA[1]	5 V	5 V, 1 kHz	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	± 22,5 mV
			5 V, 20 kHz	± 41,5 mV
			5 V, 100 kHz	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	± 225 mV
			50 V, 20 kHz	± 415 mV
			50 V, 100 kHz	± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 2,25 V
			500 V, 10 kHz	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 8 V
6	Placez le commutateur rotatif en position ~ mV Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en mV CC	50 mV	50 mV	± 75 µV [2]
		500 mV	500 mV	± 175 µV
			- 500 mV	± 175 µV
		1000 mV	1000 mV	± 0,75 mV
			- 1000 mV	± 0,75 mV

Tableau 6-2 Tests de vérification des performances (suite)

Étape	Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d'erreur
7	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en mV CA[1]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0,24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0,39 mV
			50 mV, 20 kHz	± 0,415 mV
			50 mV, 30 kHz	± 1,87 mV
			50 mV, 100 kHz	± 1,87 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 8,1 mV
			500 mV, 1 kHz	± 2,25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 2,25 mV
			500 mV, 20 kHz	± 4,15 mV
			500 mV, 30 kHz	± 18,7 mV
			500 mV, 100 kHz	± 18,7 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 6,5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 6,5 mV
			1000 mV, 20 kHz	± 11,5 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47 mV
			1000 mV, 100 kHz	± 47 mV
8	Placez le commutateur rotatif en position nS Ω	500 Ω	500 Ω	± 350 mΩ [3]
		5 kΩ	5 kΩ	± 3 Ω
		50 kΩ	50 kΩ	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ [4]	50 MΩ	± 505 kΩ
		500 MΩ	500 MΩ	± 40,1 MΩ
9	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure de conductance (nS)	500 nS [5]	50 nS	± 0,6 nS
10	Placez le commutateur rotatif en position Hz	Diode	1 V	± 1 mV
			Sortie 33250A	

Tableau 6-2 Tests de vérification des performances (suite)

Étape	Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d'erreur
11	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner le fréquencemètre[6]	999,99 kHz	200 mVeff, 100 kHz	± 52 Hz
12	Appuyez sur RANGE pour sélectionner le mode fréquencemètre « diviser par 100 »	99,999 MHz	600 mVeff, 10 MHz	± 5,2 kHz
			Sortie 5520A	
13	Placez le commutateur rotatif en position TEMP ⊣⊢ [7]	10,000 nF	10,000 nF	± 108 pF
		100,00 nF	100,00 nF	± 1,05 nF
		1000,0 nF	1000,0 nF	± 10,5 nF
		10,000 µF	10,000 µF	± 105 nF
		100,00 µF	100,00 µF	± 1,05 µF
		1000,0 µF	1000,0 µF	± 10,5 µF
		10,000 mF	10,000 mF	± 105 µF
		100,00 mF	100,00 mF	± 3,1 mF
14	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure de température [8]	- 40 °C à 1 372 °C	0 °C 100 °C	± 1 °C ± 2 °C
15	Placez le commutateur rotatif en position µA ≂	500 µA	500 µA	± 0,3 µA [9]
		5000 µA	5000 µA	± 3 µA [9]
16	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en µA CA [1]	500 µA	500 µA, 1 kHz 500 µA, 20 kHz	± 3,7 µA ± 3,95 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz 5000 µA, 20 kHz	± 37 µA ± 39,5 µA
17	Placez le commutateur rotatif en position mA·A ≂	50 mA	50 mA	± 80 µA [9]
		440 mA	400 mA	± 0,65 mA [9]

Tableau 6-2 Tests de vérification des performances (suite)

Étape	Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d’erreur
18	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en mA CA[1]	50 mA	50 mA, 1 kHz 50 mA, 20 kHz	± 0,37 mA ± 0,395 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz 400 mA, 1 kHz	± 4,2 mA ± 3 mA
	Attention : reliez les sorties de l’appareil étalon aux bornes A et COM du multimètre avant d’appliquer 5 A et 10 A			
19	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en A CC	5 A	5 A	± 16 mA
		10 A [10]	10 A	± 35 mA
20	Appuyez sur SHIFT pour sélectionner la mesure en A CA	5 A	5 A, 1 kHz	± 37 mA
		3 A	3 A, 5 kHz	± 96 mA
		10 A [11]	10 A, 1 kHz	± 90 mA
		Signal carré en sortie	**Mesure avec 53131A**	
21	Placez le commutateur rotatif en position % OUT ms	120 Hz à 50 %		± 26 mHz
		4800 Hz à 50 %		± 260 mHz
	% OUT ms rapport cyclique	100 Hz à 50 %		± 0,398 % [12]
		100 Hz à 25 %		± 0,398 % [12]
		100 Hz à 75 %		± 0,398 % [12]
			Mesure avec 34410A	
	% OUT ms amplitude	4800 Hz à 99,609 %		± 0,2 V

[1] Tenir compte d’une erreur liée au cas d’une fréquence > 20 kHz avec une entrée de signal < 10 % de la gamme : 300 points de LSD (chiffre de poids faible) par kHz.

[2] Une précision de 0,05 % + 10 peut être atteinte en utilisant la fonction relative pour compenser les effets thermiques (cordons de test en court-circuit) avant de mesurer le signal.

[3] La précision de 500 Ω et 5 kΩ est spécifiée après la fonction NULL.

[4] Pour la gamme de 50 MΩ, l'humidité relative est spécifiée sur < 60 %.

[5] La précision est spécifiée sur < 50 nS, avec la fonction NULL exécutée sur cordons de test en circuit ouvert.

[6] Tous les fréquencemètres sont sensibles aux erreurs lors de la mesure de signaux à basse tension et basse fréquence. Pour minimiser les erreurs de mesure, il est essentiel de blinder les entrées pour éviter de collecter du bruit externe.

[7] Utilisez la fonction NULL pour décaler les résidus.

[8] La précision n'inclut pas la tolérance des sondes à thermocouple. Le capteur thermique branché sur le multimètre doit être placé dans l'environnement d'utilisation pendant au moins une heure.

[9] Utilisez toujours la fonction relative pour compenser les effets thermiques avec les cordons de test en circuit ouvert avant de mesurer le signal. Si vous n'utilisez pas la fonction relative, ajoutez 20 chiffres à l'erreur.

[10] 10 A continus, avec ajout de 0,5 % d'erreur à la précision spécifiée lors de la mesure d'un signal supérieur à 10-20 A pendant 30 secondes maximum. Après avoir mesuré un courant > 10 A, laissez le multimètre se refroidir pendant un laps de temps égal à deux fois le temps de mesure avant de mesurer des courants faibles.

[11] Le courant peut être mesuré de 2,5 A à 10 A continus, avec ajout de 0,5 % d'erreur à la précision spécifiée lors de la mesure d'un signal supérieur à 10-20 A pendant 30 secondes maximum. Après avoir mesuré un courant de > 10, laissez le multimètre se refroidir pendant un laps de temps égal à deux fois le temps de mesure avant de mesurer des courants faibles.

[12] Pour les fréquences de signaux supérieures à 1 kHz, 0,1 % d'erreur supplémentaire par kHz doit être ajouté à la précision.

Sécurité de l’étalonnage

Le code de sécurité de l’étalonnage permet d’éviter les réglages accidentels ou non autorisés du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A. L’appareil est sécurisé à la livraison. Avant d’étalonner l’instrument, vous devez déverrouiller sa sécurité en saisissant le code approprié (reportez-vous à la section « Déverrouillage de la sécurité de l’instrument à des fins d’étalonnage » à la page 146).

À la livraison, le code de sécurité est 1234. Le code de sécurité est stocké dans la mémoire non volatile. Il n’est donc pas affecté par l’extinction de l’instrument.

NOTE Vous pouvez déverrouiller l’instrument et changer le code de sécurité à partir du panneau avant ou via l’interface distante.

NOTE Reportez-vous à la section « Rétablissement du code de sécurité par défaut » à la page 151 si vous avez oublié le code de sécurité.

Déverrouillage de la sécurité de l’instrument à des fins d’étalonnage

Pour étalonner l’instrument, vous devez le déverrouiller en entrant le code de sécurité soit sur le panneau avant, soit via l’interface distante d’un ordinateur.

Le code de sécurité par défaut est 1234.

Sur le panneau avant

1 Placez le commutateur rotatif en position ~V (vous pouvez également partir d’une autre position, mais cet exemple se rapporte à la procédure exacte du Tableau 6-2).

2 Appuyez simultanément sur SHIFT et sur Hz pour activer le mode de saisie du code de sécurité d’étalonnage.

3 L'affichage secondaire indique « CSC:I 5555 », où le caractère « I » signifie « input » (entrée).

4 Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour commencer la saisie du code (en modifiant le code « 5555 » chiffre après chiffre).

5 Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour choisir le chiffre à modifier, et appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour modifier la valeur.

6 L'opération terminée, appuyez sur Hz (Enregistrer).

7 Si le code de sécurité saisi est correct, « PASS » apparaît pendant 3 secondes dans l'angle supérieur gauche de l'affichage secondaire.

8 Si le code saisi est incorrect, le multimètre affiche à la place un code d'erreur pendant 3 secondes, puis revient en mode de saisie du code de sécurité d'étalonnage.

Reportez-vous à la section Figure 6-4 à la page 148.

Pour reverrouiller l'instrument (quitter le mode non sécurisé), appuyez simultanément sur SHIFT et sur Hz.

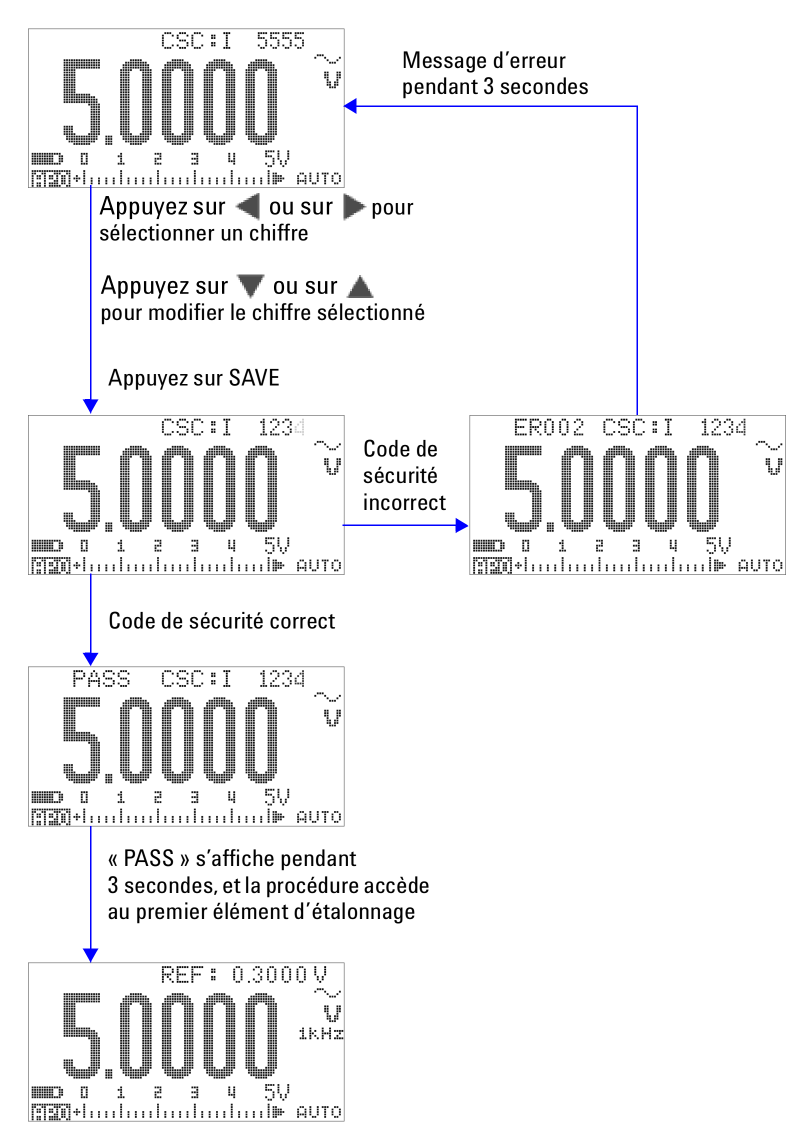


Figure 6-4 Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage

Modification du code de sécurité d’étalonnage

Sur le panneau avant

1 Après avoir déverrouillé l’instrument, appuyez sur pendant plus d’une seconde pour activer le mode de configuration du code de sécurité.

2 Le code existant apparaît sur l’affichage secondaire, par exemple « CSC:C 1234 », où « C » signifie « change » (changer).

3 Appuyez sur ou sur pour démarrer et choisir le chiffre à modifier, et appuyez sur ou sur pour modifier la valeur. (Pour quitter sans modifier le code, appuyez sur pendant plus d’une seconde.)

4 Appuyez sur Hz (Enregistrer) pour enregistrer le nouveau code de sécurité.

5 Si le nouveau code de sécurité a bien été enregistré, « PASS » s’affiche momentanément dans l’angle supérieur gauche de l’affichage secondaire.

Reportez-vous à la section Figure 6-5 à la page 150.

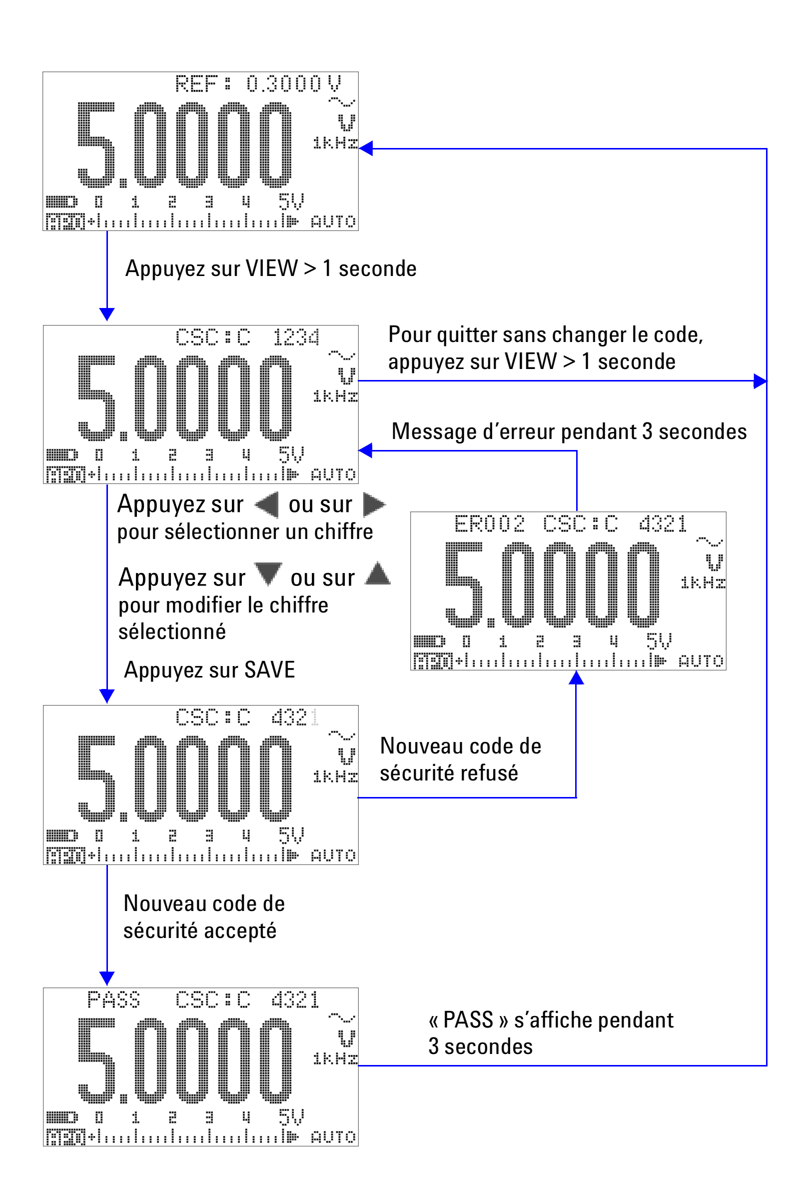


Figure 6-5 Modification du code de sécurité d’étalonnage

Rétablissement du code de sécurité par défaut

Si vous avez oublié le code de sécurité, vous pouvez rétablir le code de sécurité par défaut (1234). Procédez comme suit :

NOTE

Si vous n'avez pas noté le code de sécurité (ou si vous l'avez perdu), essayez d'abord le code par défaut (1234) depuis le panneau avant ou l'interface distante. Il est possible que le code n'ait jamais été modifié.

1. Notez les quatre derniers chiffres du numéro de série du multimètre.
2. Placez le commutateur rotatif en position ~V.
3. Appuyez simultanément sur SHIFT et sur Hz pour activer le mode de saisie du code de sécurité d'étalonnage.
4. L'affichage secondaire indique « CSC:I 5555 » comme modèle de saisie du code de sécurité. Puisque vous ne disposez pas du code de sécurité, passez à l'étape suivante.
5. Sans saisir le code de sécurité, appuyez sur ☼ pendant plus d'une seconde pour activer le mode de configuration du code de sécurité par défaut. L'affichage secondaire indique « SCD:I 5555 ».
6. Appuyez sur ◀ ou sur ▶ pour démarrer et choisir le chiffre à modifier, et appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour modifier la valeur. Indiquez les quatre derniers chiffres du numéro de série du multimètre.
7. Appuyez sur Hz (Enregistrer) pour valider.
8. Si les quatre chiffres du numéro de série sont corrects, « PASS » s'affiche momentanément dans l'angle supérieur gauche de l'affichage secondaire.

Le code de sécurité par défaut (1234) est à présent rétabli. Pour modifier le code de sécurité, reportez-vous à la section « Modification du code de sécurité d'étalonnage » à la page 149. N'oubliez pas de noter le nouveau code de sécurité.

Reportez-vous à la Figure 6-6 à la page 152.

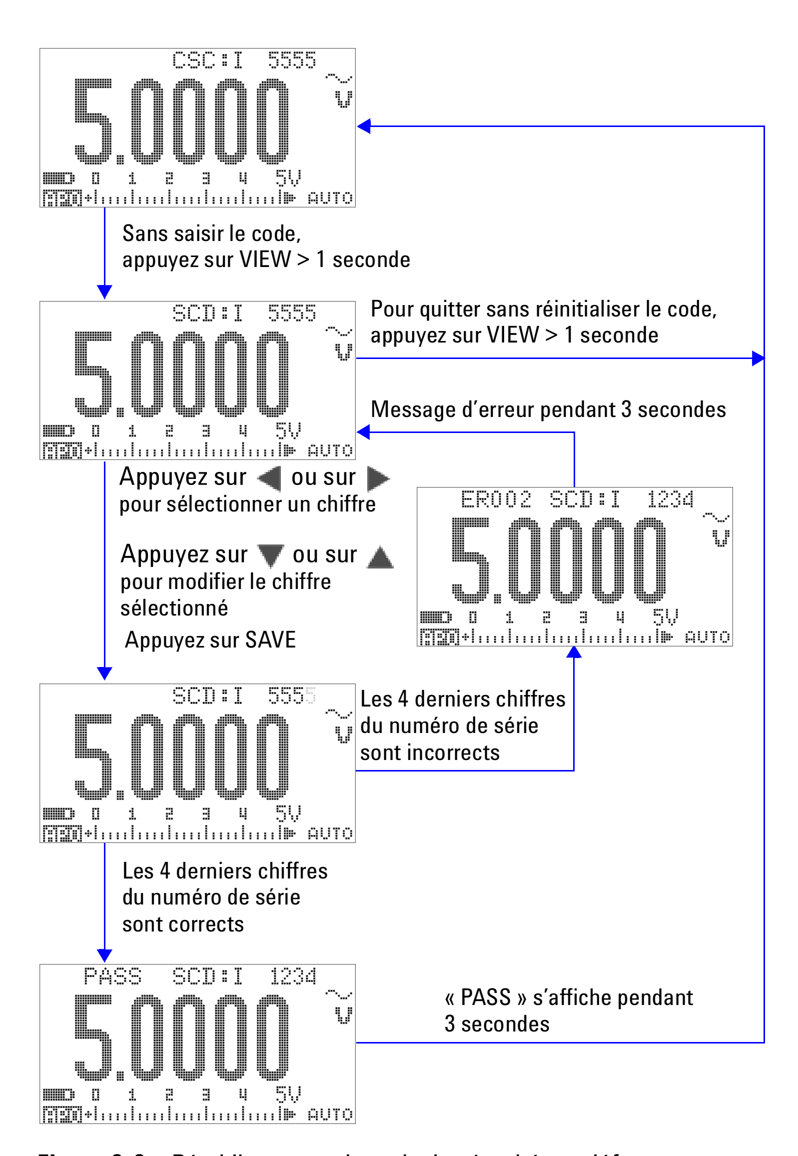


Figure 6-6 Rétablissement du code de sécurité par défaut

Éléments à prendre en compte pour les réglages

Pour régler l'instrument, vous devez disposer d'un jeu de câbles d'entrée et de connecteurs de test pour la réception des signaux de référence (par exemple, depuis l'appareil étalon Fluke 5520A ou le générateur de fonction et de forme d'onde arbitraire Agilent 33250A) et d'une fiche de court-circuit. Reportez-vous à la section « Connexions d'entrée » à la page 138.

NOTE

Après chaque réglage réussi, l'affichage secondaire indique brièvement « PASS ». En cas d'échec du réglage, l'instrument émet un signal sonore, et un code d'erreur apparaît momentanément sur l'affichage secondaire. Pour consulter la liste des codes d'erreur d'étalonnage, reportez-vous à la section « Codes d'erreur d'étalonnage » à la page 167. En cas d'échec de l'étalonnage, corrigez le problème et recommencez la procédure.

Les réglages de chaque fonction doivent être réalisés selon les règles suivantes (le cas échéant) :

1 Avant de procéder à l'étalonnage, laissez l'instrument préchauffer et se stabiliser pendant 5 minutes.

2 Vérifiez que l'indicateur de batterie faible n'apparaît pas pendant l'étalonnage. Remplacez/rechargez la pile ou la batterie dès que possible pour éviter des lectures erronées.

3 Prenez en compte les effets thermiques lorsque vous connectez les cordons de test à l'appareil étalon et à l'instrument. Il est conseillé d'attendre une minute avant de commencer l'étalonnage, après avoir connecté les cordons de test.

4 Pendant le réglage de la température ambiante, vérifiez que le multimètre est allumé depuis au moins une heure, avec le thermocouple de type K connecté entre l'instrument et la source de l'étalonnage.

ATTENTION

N'éteignez jamais le multimètre pendant un étalonnage. Cela pourrait effacer la mémoire d'étalonnage de la fonction en cours.

Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage

L'étalonnage peut être réalisé à l'aide des valeurs d'entrée de référence suivantes :

Tableau 6-3 Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme correcte d'entrée de référence
mV continus	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes **V** et **COM**
	50 mV	30,000 mV	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	500 mV	300,00 mV	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 mV	1000,0 mV	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
mV alternatifs	50 mV	3,000 mV (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,000 mV (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,000 mV (50 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	500 mV	30,00 mV (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,00 mV (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,00 mV (50 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 mV	300,0 mV (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000,0 mV (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Tension continue	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes **V** et **COM**
	5 V	3,0000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	50 V	30,000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	500 V	300,00 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	1000,0 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

Tableau 6-3 Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage (suite)

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme correcte d'entrée de référence
Tension alternative (commutateur rotatif en position ∼V et ≂V [2])	5 V	0,3000 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		3,0000 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		3,0000 V (50 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	50 V	3,000 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,000 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,000 V (50 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	500 V	30,00 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,00 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,00 V (50 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	30,0 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
µA continus	Ouvert	OPEN	Bornes en circuit ouvert
	500 µA	300,00 µA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	5000 µA	3000,0 µA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
µA alternatifs	500 µA	30,00 µA [1]	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,00 µA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	5000 µA	300,0 µA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		3000,0 µA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
mA continus/A continus	Ouvert	OPEN	Bornes en circuit ouvert
	50 mA	30,000 mA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	500 mA	300,00 mA	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	5 A	3,000 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	10 A	10,000 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

Tableau 6-3 Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage (suite)

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme correcte d'entrée de référence
mA alternatifs/A alternatifs	50 mA	3,000 mA (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,000 mA (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	500 mA	30,00 mA (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,000 mA (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	5 A	0,3000 A (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		3,0000 A (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	10 A	0,3000 A (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		10,000 A (1 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Capacité	Ouvert	OPEN	Bornes en circuit ouvert
	10 nF	3,000 nF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		10,000 nF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	100 nF	10,00 nF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		100,00 nF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 nF	100,0 nF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000,0 nF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	10 µF	10,000 µF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	100 µF	100,00 µF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 µF	1000,0 µF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	10 mF	10,000 mF	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

Tableau 6-3 Valeurs correctes d’entrée de référence d’étalonnage (suite)

Fonction	Gamme	Valeur d’entrée de référence	Gamme correcte d’entrée de référence
Résistance	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes Ω et **COM** (missing space before Ω)
	50 MΩ	OPEN	Bornes en circuit ouvert
		10,000 MΩ	0,9 à 1,1 × valeur d’entrée de référence
	5 MΩ	3,000 MΩ	0,9 à 1,1 × valeur d’entrée de référence
	500 kΩ	300,00 kΩ	0,9 à 1,1 × valeur d’entrée de référence
	50 kΩ	30,000 kΩ	0,9 à 1,1 × valeur d’entrée de référence
	5 kΩ	3,0000 kΩ	0,9 à 1,1 × valeur d’entrée de référence
	500 Ω	300,00 Ω	0,9 à 1,1 × valeur d’entrée de référence
Température	Type K	0000,0 °C	Fournir 0 °C avec compensation ambiante

[1] La sortie de courant alternatif minimum de l’appareil étalon Fluke 5520A est de 29,00 µA seulement. Définissez au moins 30,00 µA pour la source d’étalonnage du courant alternatif en µA.

[2] Les deux positions V CA doivent être étalonnées individuellement.

Étalonnage à partir du panneau avant

Procédure d'étalonnage

La procédure générale suivante constitue la méthode recommandée pour réaliser un étalonnage complet de l'instrument.

1 Lisez et appliquez la section « Conditions à satisfaire en vue d'un test » à la page 137.
2 Exécutez les tests de vérification (reportez-vous au Tableau 6-2 à la page 140) pour définir les caractéristiques du multimètre.
3 Exécutez les procédures d'étalonnage (réglage) (reportez-vous à la section « Procédures d'étalonnage » à la page 159 ; voir aussi « Éléments à prendre en compte pour les réglages » à la page 153).
4 Verrouillez le multimètre après l'étalonnage.
5 Inscrivez le nouveau code de sécurité (en cas de modification) et le nombre de points d'étalonnage dans le dossier de maintenance du multimètre.

NOTE Assurez-vous d'avoir quitté le mode d'étalonnage lorsque vous éteignez l'instrument.

Procédures d'étalonnage

1 Placez le commutateur rotatif sur la fonction à étalonner.

2 Déverrouillez la sécurité du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A (reportez-vous à la section « Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage » à la page 146).

3 Après vérification du code de sécurité, l'instrument affiche la valeur d'entrée de référence de l'élément d'étalonnage suivant (reportez-vous au Tableau 6-4 à la page 162 pour la liste et l'ordre des éléments d'étalonnage) sur l'affichage secondaire après avoir affiché brièvement « PASS ».

   - Par exemple, si l'entrée de référence de l'élément d'étalonnage suivant court-circuite les bornes d'entrée, l'affichage secondaire indique « REF:+SH.ORT ».

NOTE Si vous ne souhaitez pas exécuter l'ensemble des éléments d'étalonnage, vous pouvez appuyer sur ▲ ou sur ▼ pour sélectionner un élément à étalonner.

4 Configurez l'entrée de référence indiquée et appliquez cette entrée aux bornes appropriées du multimètre portable U1253A. Par exemple :

   - Si l'entrée de référence requise est « SHORT », utilisez une fiche de court-circuit pour court-circuiter les deux bornes concernées.
   - Si l'entrée de référence requise est « OPEN », laissez les bornes en circuit ouvert.
   - Si l'entrée de référence requise est une valeur de tension, de courant, de résistance, de capacité ou de température, configurez l'appareil étalon Fluke 5520A (ou un autre appareil de précision équivalente) pour fournir l'entrée nécessaire.

5 Lorsque l'entrée de référence requise est appliquée aux bornes appropriées, appuyez sur (Hz) pour lancer l'élément d'étalonnage en cours.

6 Pendant l'étalonnage, l'affichage principal et le diagramme à barres indiquent la valeur non étalonnée, et l'indicateur d'étalonnage « CAL » apparaît dans l'angle supérieur gauche de l'affichage secondaire. Si la valeur se trouve dans la plage acceptable, « PASS » apparaît momentanément, et l'instrument passe à l'élément d'étalonnage suivant. Si la valeur est hors plage acceptable, l'instrument reste sur l'élément d'étalonnage en cours après l'affichage d'un code d'erreur pendant 3 secondes. Dans ce cas, vous devez vérifier si l'entrée de référence correcte a été appliquée. Reportez-vous au Tableau 6-5 à la page 167 pour connaître la signification des codes d'erreur.

7 Recommencez les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que tous les éléments d'étalonnage aient été exécutés pour la fonction concernée.

8 Choisissez une autre fonction à étalonner. Recommencez les étapes 4 à 7.

   - Pour les positions du commutateur rotatif comprenant plusieurs fonctions, par exemple TEMP ⊣⊢, appuyez sur SHIFT pour passer à la fonction suivante.

9 Après avoir étalonné toutes les fonctions, appuyez simultanément sur SHIFT et sur Hz pour quitter le mode d'étalonnage.

10 Éteignez l'instrument et rallumez-le. Le mode de mesure standard est rétabli.

Reportez-vous à la Figure 6-7 à la page 161.

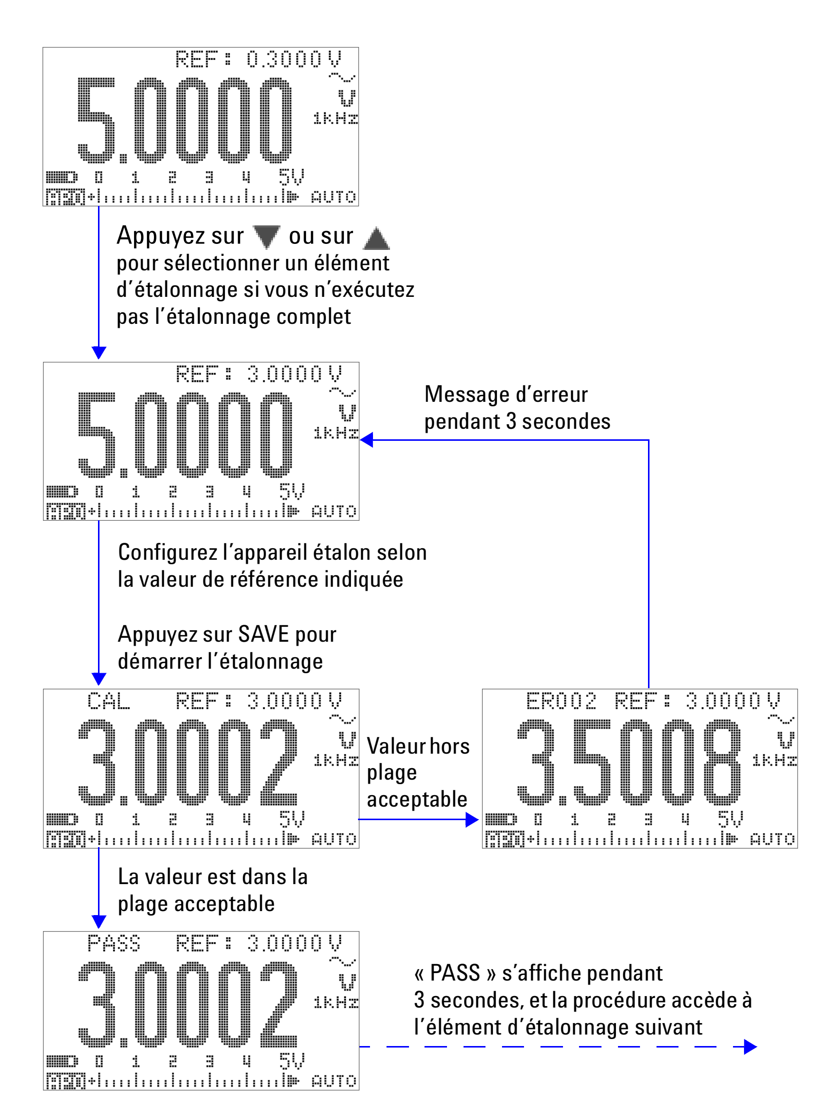


Figure 6-7 Procédure d'étalonnage typique

Tableau 6-4 Liste des éléments d'étalonnage

Fonction	Gamme	Élément d'étalonnage [1]	Entrée de référence
Tension alternative (commutateur rotatif en position ~V et ≂V [2])	5 V	0,3000 V (1 kHz) 3,0000 V (1 kHz) 3,0000 V (50 kHz)	0,3 V, 1 kHz 3 V, 1 kHz 3 V, 50 kHz
	50 V	3,000 V (1 kHz) 30,000 V (1 kHz) 30,000 V (50 kHz)	3 V, 1 kHz 30 V, 1 kHz 30 V, 50 kHz
	500 V	30,00 V (1 kHz) 300,00 V (1 kHz) 300,00 V (50 kHz)	30 V, 1 kHz 300 V, 1 kHz 300 V, 50 kHz
	1000 V	30,0 V (1 kHz) 300,0 V (1 kHz) (exécuté pour cette fonction ; changez la position du commutateur rotatif ou appuyez sur SHIFT pour sélectionner la fonction suivante nécessitant un étalonnage)	30 V, 1 kHz 300 V, 1 kHz
Tension continue	Court-circuit	SHORT	Fiche banane double avec fil de cuivre
	5 V	3,0000 V	3 V
	50 V	30,000 V	30 V
	500 V	300,00 V	300 V
	1000 V	1000,0 V (exécuté)	1000 V
mV continus	Court-circuit	SHORT	Fiche banane double avec fil de cuivre
	50 mV	30,000 mV	30 mV
	500 mV	300,00 mV	300 mV
	1000 mV	1000,0 mV (exécuté)	1000 mV

Tableau 6-4 Liste des éléments d'étalonnage (suite)

Fonction	Gamme	Élément d'étalonnage [1]	Entrée de référence
mV alternatifs	50 mV	3,000 mV (1 kHz) 30,000 mV (1 kHz) 30,000 mV (50 kHz)	3 mV, 1 kHz 30 mV, 1 kHz 30 mV, 50 kHz
	500 mV	30,00 mV (1 kHz) 300,00 mV (1 kHz) 300,00 mV (50 kHz)	30 mV, 1 kHz 300 mV, 1 kHz 300 mV, 50 kHz
	1000 mV	300,0 mV (1 kHz) 1000,0 mV (1 kHz) (exécuté)	300 mV, 1 kHz 1000 mV, 1 kHz
Résistance	Court-circuit	SHORT	Fiche banane double avec fil de cuivre
	50 MΩ	OPEN 10,000 MΩ	Débranchez les cordons de test ou la fiche de court-circuit, et laissez les bornes en circuit ouvert 10 MΩ
	5 MΩ	3,0000 MΩ	3 MΩ
	500 kΩ	300,00 kΩ	300 kΩ
	50 kΩ	30,000 kΩ	30 kΩ
	5 kΩ	3,0000 kΩ	3 kΩ
	500 Ω	300,00 Ω (exécuté)	300 Ω

Tableau 6-4 Liste des éléments d'étalonnage (suite)

Fonction	Gamme	Élément d'étalonnage [1]	Entrée de référence
Capacité	Ouvert	OPEN	Débranchez les cordons de test ou la fiche de court-circuit, et laissez les bornes en circuit ouvert
	10 nF	3,000 nF 10,000 nF	3 nF 10 nF
	100 nF	10,00 nF 100,00 nF	10 nF 100 nF
	1000 nF	100,0 nF 1000,0 nF	100 nF 1000 nF
	10 µF	10,000 µF	10 µF
	100 µF	100,00 µF	100 µF
	1000 µF	1000,0 µF	1000 µF
	10 mF	10,000 mF (exécuté)	10 mF
Température	Type K	0000,0 °C (exécuté)	0 °C
µA continus	Ouvert	OPEN	Débranchez les cordons de test ou la fiche de court-circuit, et laissez les bornes en circuit ouvert
	500 µA	300,00 µA	300 µA
	5000 µA	3000,0 µA (exécuté)	3000 µA
µA alternatifs	500 µA	30,00 µA (1 kHz)[3] 300,00 µA (1 kHz)	30 µA, 1 kHz 300 µA, 1 kHz
	5000 µA	300,0 µA (1 kHz) 3000,0 µA (1 kHz) (exécuté)	300 µA, 1 kHz 3000 µA, 1 kHz

Tableau 6-4 Liste des éléments d'étalonnage (suite)

Fonction	Gamme	Élément d'étalonnage [1]	Entrée de référence
mA continus/A continus	Ouvert pour toutes les gammes	OPEN	Débranchez les cordons de test ou la fiche de court-circuit, et laissez les bornes en circuit ouvert
	50 mA	30,000 mA	30 mA
	500 mA	300,00 mA	300 mA
	Déplacez le cordon de test positif de la borne µA.mA vers la borne A.		
	Attention : connectez l'appareil étalon aux bornes A et COM du multimètre avant d'appliquer 3 A et 10 A.		
	5 A	3,0000 A	3 A
	10 A	10,000 A (exécuté)	10 A
mA alternatifs/A alternatifs	50 mA	3,000 mA (1 kHz) 30,000 mA (1 kHz)	3 mA, 1 kHz 30 mA, 1 kHz
	500 mA	30,00 mA (1 kHz) 300,00 mA (1 kHz)	30 mA, 1 kHz 300 mA, 1 kHz
	Déplacez le cordon de test positif de la borne µA.mA vers la borne A.		
	Attention : connectez l'appareil étalon aux bornes A et COM du multimètre avant d'appliquer 3 A et 10 A.		
	5 A	0,3000 A (1 kHz) 3,0000 A (1 kHz)	0,3 A, 1 kHz 3 A, 1 kHz
	10 A	3,000 A (1 kHz) 10,000 A (1 kHz) (exécuté)	3 A, 1 kHz 10 A, 1 kHz

[1] Appuyez sur ▲ ou sur ▼ pour sélectionner l'élément d'étalonnage (si vous n'exécutez pas l'ensemble des éléments d'étalonnage). Après l'étalonnage d'un élément, le multimètre passe automatiquement à l'élément suivant.

[2] Les deux positions V CA doivent être étalonnées individuellement.

[3] La sortie de courant alternatif minimum de l'appareil étalon Fluke 5520A est de 29,0 µA. Par conséquent, une sortie d'au moins 30,0 µA doit être définie au niveau de l'appareil étalon.

Nombre d'étalonnages

La fonction de nombre d'étalonnages permet la « sérialisation » indépendante des étalonnages. Vous pouvez déterminer le nombre d'étalonnages auquel votre instrument a été soumis. En surveillant le nombre d'étalonnages, vous pouvez savoir si un étalonnage non autorisé a été exécuté. La valeur s'incrémente d'un point à chaque étalonnage.

Le nombre d'étalonnages est stocké dans une mémoire non volatile EEPROM. Son contenu ne change pas, même après l'extinction de l'instrument ou la réinitialisation de l'interface distante. Votre Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A a été étalonné avant de quitter l'usine. À la réception du multimètre, consultez le nombre d'étalonnages et notez-le en vue de la maintenance.

Le nombre d'étalonnages s'incrémente jusqu'à 65535 maximum, puis revient à 0. Il n'est pas possible de programmer ou de réinitialiser le nombre d'étalonnages. Il s'agit d'une valeur de « sérialisation » électronique indépendante.

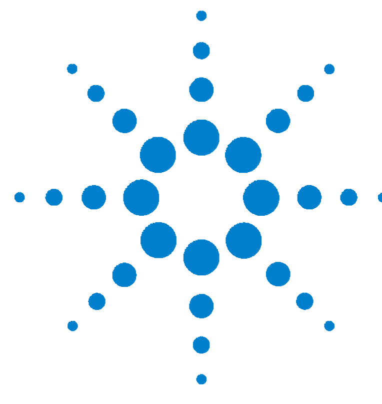
Pour consulter le nombre d'étalonnages, déverrouillez l'instrument à partir du panneau avant (reportez-vous à la section « Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage » à la page 146), et appuyez sur ☼ pour afficher le nombre d'étalonnages. Appuyez de nouveau sur ☼ pour quitter l'affichage du nombre d'étalonnages.

Codes d'erreur d'étalonnage

Le Tableau 6-5 ci-dessous répertorie les divers codes d'erreur du processus d'étalonnage.

Tableau 6-5 Codes et signification des erreurs d'étalonnage

Code d'erreur	Description
ER200	Erreur d'étalonnage : mode étalonnage verrouillé.
ER002	Erreur d'étalonnage : code de sécurité incorrect.
ER003	Erreur d'étalonnage : numéro de série incorrect.
ER004	Erreur d'étalonnage : étalonnage abandonné.
ER005	Erreur d'étalonnage : valeur hors plage.
ER006	Erreur d'étalonnage : mesure de signal hors plage.
ER007	Erreur d'étalonnage : fréquence hors plage.
ER008	Erreur d'écriture dans la mémoire EEPROM.



7
Spécifications

Spécifications pour le courant continu 170
Spécifications pour le courant alternatif 173
Spécifications pour le courant alternatif + continu 175
Spécifications pour la température et la capacité 177
Spécifications de température 177
Spécifications de capacité 178
Spécifications de fréquence 179
Sensibilité en fréquence du lors d’une mesure de tension 179
Sensibilité en fréquence lors d’une mesure de courant 180
Spécifications du fréquencemètre 182
Gel de valeur crête (enregistrement des modifications) 183
Signal carré en sortie 183
Spécifications de fonctionnement 184
Spécifications générales 185
Catégorie de mesure 187
Définition des catégories de mesure 187

Ce chapitre présente en détail les spécifications du Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie U1253A.

Spécifications pour le courant continu

Ces spécifications s’appliquent aux mesures réalisées après une période de chauffe d’au moins 1 minute.

Tableau 7-1 Précision en courant continu ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible)

Fonction	Gamme [10]	Résolution	Courant de test ou tension de charge	Précision
Tension [1]	50,000 mV	0,001 mV		0,05 + 50 [2]
	500,00 mV	0,01 mV		0,025 + 5
	1000,0 mV	0,1 mV		0,025 + 5
	5,0000 V	0,0001 V		0,025 + 5
	50,000 V	0,001 V		0,025 + 5
	500,00 V	0,01 V		0,030 + 5
	1000,0 V	0,1 V		0,030 + 5
Résistance [11]	500,00 Ω [3]	0,01 Ω	1,04 mA	0,05 + 10
	5,0000 kΩ [3]	0,0001 kΩ	416 µA	0,05 + 5
	50,000 kΩ	0,001 kΩ	41,2 µA	0,05 + 5
	500,00 kΩ	0,01 kΩ	4,12 µA	0,05 + 5
	5,0000 MΩ	0,0001 MΩ	375 nA ||10 MΩ	0,15 + 5
	50,000 MΩ [4]	0,001 MΩ	187 nA ||10 MΩ	1,00 + 5
	500,00 MΩ [4]	0,01 MΩ	187 nA ||10 MΩ	3,00 + 5, < 200 M 8,00 + 5, > 200 M
	500,00 nS [5]	0,01 nS	187 nA	1 + 10

Tableau 7-1 Précision en courant continu ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) (suite)

Fonction	Gamme [10]	Résolution	Courant de test ou tension de charge	Précision
Courant continu	500,00 µA	0,01 µA	< 0,06 V (100 Ω)	0,05 + 5 [6]
	5000,0 µA	0,1 µA	0,6 V (100 Ω)	0,05 + 5 [6]
	50,000 mA	0,001 mA	0,09 V (1 Ω)	0,15 + 5 [6]
	440,00 mA	0,01 mA	0,9 V (1 Ω)	0,15 + 5 [6]
	5,0000 A	0,0001 A	0,2 V (0,01 Ω)	0,30 + 10
	10,000 A [7]	0,001 A	0,4 V (0,01 Ω)	0,30 + 5
Continuité [8]	500,00 Ω	0,01 Ω	1,04 mA	0,05 + 10
Test de diode [9] [12]	3,0000 V	0,1 mV	1,04 mA	0,05 + 5

[1] Impédance d'entrée : > 1 GΩ pour les gammes de 50 mV à 100 mV. L'impédance d'entrée est de 1,1 MΩ (nominal) en parallèle avec 1,1 MΩ sur l'affichage secondaire.

[2] La précision doit être 0,05 % + 5 ; utilisez toujours la fonction NULL pour compenser les effets thermiques (court-circuiter les cordons de test) avant de mesurer le signal.

[3] La précision des gammes 500 Ω et 5 kΩ est spécifiée après l'application de la fonction NULL pour soustraire la résistance des cordons de test et les effets thermiques.

[4] Pour la gamme de 50 MΩ, l'humidité relative est spécifiée sur < 60 %.

[5] La précision est spécifiée pour < 50 nS après application de la fonction NULL avec les cordons de test en circuit ouvert.

[6] Utilisez toujours la fonction NULL pour compenser les effets thermiques avec les cordons de test en circuit ouvert avant de mesurer le signal. Si la fonction NULL n'est pas utilisée, 20 points supplémentaires doivent être ajoutés à la précision. Des effets thermiques peuvent se produire dans les cas suivants :

- Opération erronée — lorsque les fonctions de résistance, de diode ou de mesure en mV sont utilisées pour mesurer des signaux de tension élevés dans la gamme de 50 V à 1000 V.
- Après l'achèvement de la charge de la batterie.
- Après la mesure d'un courant supérieur à 500 mA, il est recommandé de laisser le multimètre se refroidir pendant un laps de temps égal à deux fois le temps de mesure.

[7] Un courant peut être mesuré jusqu'à 10 A de manière continue. Une incertitude de 0,5 % doit être ajoutée à la précision spécifiée si le signal mesuré est compris dans la gamme de 10 A à 20 A pendant 30 secondes maximum. Après la mesure d'un courant supérieur à 10 A, laissez le multimètre se refroidir (ARRÊT) pendant un laps de temps égal à deux fois le temps de mesure avant de l'utiliser à nouveau pour mesurer des courants faibles.

[8] Continuité instantanée : le beeper intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10,0 Ω.

[9] Le beeper intégré se déclenche lorsque la valeur est inférieure à environ 50 mv. Un signal sonore monofréquence se déclenche également pour les diodes normales à polarisation avant ou la jonction de semiconducteur avec une tension de polarisation comprise entre 0,3 V et 0,8 V.

[10] 2 % au-dessus de la gamme pour toutes les gammes sauf 1000 V CC.

[11] Ces spécifications s'appliquent à des résistances 2 fils (Ohm) utilisant la fonction mathématique de mesure par rapport à une référence (NULL). Sans la fonction NULL, ajoutez une erreur supplémentaire de 0,2 Ω.

[12] Ces spécifications s'appliquent à des tensions mesurées aux bornes d'entrée uniquement. Le courant de test est typique. La variation de source de courant crée une variation de chute de tension sur une jonction de diode.

[13] Ces spécifications s'appliquent lorsque les cordons de test sont en circuit ouvert et lorsque la fonction NULL est utilisée.

[14] Pour la précision de mesure totale, ajoutez une erreur liée à la sonde de température.

Spécifications pour le courant alternatif

Ces spécifications sont définies pour des mesures de signaux sinusoïdaux réalisées après une période de chauffe d'au moins 1 minute.

Tableau 7-2 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour la tension alternative en valeur efficace vraie

Gamme	Résolution	Précision de tension alternative en valeur efficace vraie [2] [8]				
		20 Hz à 45 Hz	45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 10 kHz	10 Hz à 20 kHz	20 kHz à 100 kHz[1]
50,000 mV	0,001 mV	1,5 + 20	0,4 + 40	0,7 + 40	0,75 + 40	3,5 + 120
500,00 mV	0,01 mV	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	0,75 + 40	3,5 + 120
1000,0 mV	0,1 mV	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	0,75 + 40	3,5 + 120
5,0000 V	0,0001 V	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	0,75 + 40	3,5 + 120
50,000 V	0,001 V	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	0,75 + 40	3,5 + 120
500,00 V	0,01 V	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	1,5 + 40	3,5 + 120 [3]
1000,0 V	0,1 V	1,5 + 60	0,4 + 40	0,4 + 40	1,5 + 40 [3]	Pas de spéc.

Tableau 7-3 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour le courant alternatif en valeur efficace vraie

Gamme	Résolution	Précision de courant alternatif en valeur efficace vraie [8] [5]			
		20 Hz à 45 Hz	45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 20 kHz	20 kHz à 100 kHz [1]
500,00 µA[4]	0,01 µA	1,0 + 20	0,7 + 20	0,75 + 20	5 + 80
5000,0 µA	0,1 µA	1,0 + 20	0,7 + 20	0,75 + 20	5 + 80
50,000 mA	0,001 mA	1,0 + 20	0,7 + 20	0,75 + 20	5 + 80
440,00 mA	0,01 mA	1,0 + 20	0,7 + 20	1,5 + 20	5 + 80
5,0000 A	0,0001 A	1,5 + 20 [6]	0,7 + 20	3 + 60	Pas de spéc.
10,000 A	0,001 A	1,5 + 20 [6]	0,7 + 20	< 3 A/5 kHz	Pas de spéc.

[1] Tenir compte d’une erreur liée au cas d’une fréquence > 20 kHz avec une entrée de signal < 10 % de la gamme : 3 points de chiffre de poids faible par kHz.

[2] Impédance d’entrée : > 1 GΩ pour les gammes de 50 mV à 1000 mV. L’impédance d’entrée est de 1,1 MΩ (nominal) avec < 100 pF pour les gammes de 5 V à 1000 V.

[3] Le signal d’entrée est inférieur à 20000000 V × Hz (produit de la tension par la fréquence).

[4] Courant d’entrée > 35 μAeff.

[5] Le courant peut être mesuré entre 2,5 A et 10 A de manière continue. Une incertitude de 0,5 % doit être ajoutée à la précision spécifiée si le signal mesuré est compris dans la gamme de 10 A à 20 A pendant 30 secondes maximum. Après la mesure d’un courant supérieur à 10 A, laissez le multimètre se refroidir (ARRÊT) pendant un laps de temps égal à deux fois le temps de mesure avant de l’utiliser à nouveau pour mesurer des courants faibles.

[6] Courant d’entrée < 3 Aeff.

[7] 2 % au-dessus de la gamme pour toutes les gammes sauf 1000 V CA.

[8] Ces spécifications s’appliquent à un signal d’entrée > 5 % de la gamme.

[9] Pour les gammes de 5 A et 10 A, la fréquence est vérifiée pour moins de 5 kHz.

Spécifications pour le courant alternatif + continu

Ces spécifications sont définies pour des mesures de signaux sinusoïdaux réalisées après une période de chauffe d'au moins 1 minute.

Tableau 7-4 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour la tension alternative + continue

Gamme	Résolution	Précision de tension alternative + continue [2] [8]				
		30 Hz à 45 Hz	45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 10 kHz	10 Hz à 20 kHz	20 kHz à 100 kHz[1]
50,000 mV	0,001 mV	1,5 + 80	0,4 + 60	0,7 + 60	0,8 + 60	3,5 + 220
500,00 mV	0,01 mV	1,5 + 65	0,4 + 30	0,4 + 30	0,8 + 45	3,5 + 125
1000,0 mV	0,1 mV	1,5 + 65	0,4 + 30	0,4 + 30	0,8 + 45	3,5 + 125
5,0000 V	0,0001 V	1,5 + 65	0,4 + 30	0,4 + 30	0,8 + 45	3,5 + 125
50,000 V	0,001 V	1,5 + 65	0,4 + 30	0,4 + 30	0,8 + 45	3,5 + 125
500,00 V	0,01 V	1,5 + 65	0,4 + 30	0,4 + 30	1,5 + 45	3,5 + 125 [3]
1000,0 V	0,1 V	1,5 + 65	0,4 + 45	0,4 + 45	1,5 + 45 [3]	Pas de spéc.

Tableau 7-5 Spécifications de précision ± (% de la valeur + nombre de chiffres de poids le plus faible) pour le courant alternatif + continu

Gamme	Résolution	Précision de courant alternatif + continu [5] [8]			Protection contre les surcharges
		30 Hz à 45 Hz	45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 20 kHz	
500,00 µA [4]	0,01 µA	1,1 + 25	0,8 + 25	0,8 + 25	440 mA
5000,0 µA	0,1 µA	1,1 + 25	0,8 + 25	0,8 + 25	10 × 35 mm
50,000 mA	0,001 mA	1,2 + 25	0,9 + 25	0,9 + 25	CA/CC 1000 V
440,00 mA	0,01 mA	1,2 + 25	0,9 + 25	0,9 + 25	30 kA/réaction rapide
5,0000 A	0,0001 A	1,8 + 30 [6]	0,9 + 30	3,3 + 70, < 3 A / 5 kHz	11 A
10,000 A	0,001 A	1,8 + 30 [6]	0,9 + 25	3,3 + 70, < 3 A / 5 kHz	

[1] Tenir compte d'une erreur liée au cas d'une fréquence > 20 kHz avec une entrée de signal < 10 % de la gamme : 3 points de chiffre de poids faible par kHz.

[2] Impédance d'entrée : > 1 GΩ pour les gammes de 50 mV à 1000 mV. L'impédance d'entrée est de 1,1 MΩ (nominal) en parallèle avec < 100 pF pour les gammes de 5 V à 1000 V.

[3] La tension d'entrée est inférieure à 200 Veff.

[4] Courant d'entrée > 35 μAeff.

[5] Le courant peut être mesuré entre 2,5 A et 10 A de manière continue. Une incertitude de 0,5 % doit être ajoutée à la précision spécifiée si le signal mesuré est compris dans la gamme de 10 A à 20 A pendant 30 secondes maximum. Après la mesure d'un courant supérieur à 10 A, laissez le multimètre se refroidir (ARRÊT) pendant un laps de temps égal à deux fois le temps de mesure avant de l'utiliser à nouveau pour mesurer des courants faibles.

[6] Courant d'entrée < 3 Aeff.

[7] 2 % au-dessus de la gamme pour toutes les gammes sauf 1000 V CA.

[8] Ces spécifications s'appliquent à un signal d'entrée > 5 % de la gamme.

[9] Pour les gammes de 5 A et 10 A, la fréquence est vérifiée pour moins de 5 kHz.

Spécifications pour la température et la capacité

Spécifications de température

Tableau 7-6 Spécifications de température

Type thermique	Gamme	Résolution	Précision[1]
K	Entre - 200 et 40°C	0,1 °C	1 % + 3 °C
	Entre - 328 et 40°F	0,1 °F	1 % + 5,4 °F
	Entre - 40 et 1 372°C	0,1 °C	1 % + 1 °C
	Entre - 40°F et 2 502°F	0,1 °F	1 % + 1,8 °F
J	Entre - 210 et -40°C	0,1 °C	1 % + 3 °C
	Entre - 346 et -40°F	0,1 °F	1 % + 5,4 °F
	Entre - 40 et 1 372°C	0,1 °C	1 % + 1 °C
	Entre - 40°F et 2 502°F	0,1 °F	1 % + 1,8 °F

[1] La précision est valable dans les conditions suivantes :

- La précision n'inclut pas la tolérance de la sonde à thermocouple. Le capteur thermique branché sur le multimètre doit être placé dans l'environnement d'utilisation pendant au moins une heure avant la mesure.
- Utilisez la fonction de mesure par rapport à une référence (NULL) pour réduire les effets thermiques. Avant d'utiliser la fonction NULL, configurez le multimètre en mode de non compensation thermique ( ) et placez le thermocouple aussi près que possible du multimètre. Évitez le contact avec une surface de température différente de la température ambiante.
- Lorsque vous mesurez la température par rapport à un appareil étalon, essayez de régler cet appareil étalon et le multimètre avec une référence externe (sans compensation interne de la température ambiante). Si l'appareil étalon et le multimètre sont tous deux réglés avec une référence interne (avec compensation interne de la température ambiante), les lectures de l'appareil étalon et du multimètre peuvent différer, compte tenu des différences de compensation de la température ambiante entre les deux appareils.

Spécifications de capacité

Tableau 7-7 Spécifications de capacité

<table>
<tr><th>Gamme</th><th>Résolution</th><th>Précision</th><th>Vitesse de mesure à la pleine échelle</th><th>Affichage maximum</th></tr>
<tr><td>10,000 nF</td><td>0,001 nF</td><td>1 % + 8</td><td rowspan="5">4 mesures/seconde</td><td rowspan="8">11000 points</td></tr>
<tr><td>100,00 nF</td><td>0,01 nF</td><td rowspan="6">1 % + 5</td></tr>
<tr><td>1000,0 nF</td><td>0,1 nF</td></tr>
<tr><td>10,000 µF</td><td>0,001 µF</td></tr>
<tr><td>100,00 µF</td><td>0,01 µF</td></tr>
<tr><td>1000,0 µF</td><td>0,1 µF</td><td>1 mesure/seconde</td></tr>
<tr><td>10,000 mF</td><td>0,001 mF</td><td>0,1 mesure/seconde</td></tr>
<tr><td>100,00 mF</td><td>0,01 mF</td><td>3 % + 10</td><td>0,01 mesure/seconde</td></tr>
</table>

[1] Protection contre les surcharges : 1000 Veff pour les circuits avec court-circuit < 0,3 A.

[2] Pour mesurer un condensateur à film (ou mieux), utilisez la fonction NULL pour annuler la capacité résiduelle.

Spécifications de fréquence

Tableau 7-8 Spécifications de fréquence

Gamme	Résolution	Précision	Fréquence d'entrée minimale [1]
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 3 [2]	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0,02 % + 3 < 600 kHz	
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

[1] Le signal d'entrée est inférieur à 20000000 V × Hz (produit de la tension par la fréquence) ; protection contre les surcharges : 1000 V.

[2] Pour les signaux sinusoïdaux non carrés, ajoutez 5 points supplémentaires.

Sensibilité en fréquence du lors d'une mesure de tension

Tableau 7-9 Sensibilité de fréquence et niveau de déclenchement

Gamme d'entrée[1]	Sensibilité minimale (signal sinusoïdal en rms)		Niveau de déclenchement pour le couplage en courant continu	
	20 Hz à 200 kHz	> 200 kHz à 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz à 500 kHz
50 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5 V	0,3 V	1,2 V	0,6 V	1,5 V

Tableau 7-9 Sensibilité de fréquence et niveau de déclenchement (suite)

Gamme d'entrée[1]	Sensibilité minimale (signal sinusoïdal en rms)		Niveau de déclenchement pour le couplage en courant continu	
	20 Hz à 200 kHz	> 200 kHz à 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz à 500 kHz
50 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500 V	30 V, < 100 kHz	Pas de spéc.	60 V	Pas de spéc.
1000 V	50 V, > 100 kHz	Pas de spéc.	120 V	Pas de spéc.

[1] Entrée maximale pour la précision spécifiée = 10 × gamme ou 1000 V.

Sensibilité en fréquence lors d'une mesure de courant

Tableau 7-10 Sensibilité de mesure de courant

Gamme d'entrée	Sensibilité minimale (signal sinusoïdal en valeur efficace vraie)
	20 Hz à 20 kHz
500 µA	100 µA
5000 µA	250 µA
50 mA	10 mA
440 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

[1] Pour l'entrée maximale, reportez-vous à la mesure de courant alternatif.

[2] La précision de rapport cyclique et de largeur d'impulsion est basée sur une entrée de signal carré de 5 V sur la gamme 5 V CC. Pour le couplage CA, la plage de rapport cyclique peut être mesurée dans la plage de 5 % à 95 % pour une fréquence de signal > 20 Hz.

Rapport cyclique [1] et largeur d'impulsion [2]

Tableau 7-11 Précision du rapport cyclique

Mode	Gamme	Précision de pleine échelle
Couplage en courant continu	0,01 % à 99,99 %	0,3 % par kHz + 0,3 %

Tableau 7-12 Précision de largeur d'impulsion

Gamme	Résolution	Précision
500 ms	0,01 ms	0,2 % + 3
2000 ms	0,1 ms	0,2 % + 3

[1] La précision de rapport cyclique et de largeur d'impulsion est basée sur une entrée de signal carré de 5 V sur la gamme 5 V CC. Pour le couplage CA, la gamme de rapport cyclique peut être mesurée dans la gamme de 5 % à 95 % pour une fréquence de signal > 20 Hz.

[2] La largeur d'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 10 µs et la gamme du rapport cyclique doit être prise en compte. La gamme de largeur d'impulsion est déterminée par la fréquence du signal.

Spécifications du fréquencemètre

Tableau 7-13 Spécifications du fréquencemètre (division par 1)

<table>
<tr><th>Gamme</th><th>Résolution</th><th>Précision</th><th>Sensibilité</th><th>Fréq. d'entrée minimale</th></tr>
<tr><td>99,999 Hz</td><td>0,001 Hz</td><td>0,02 % + 3 [3]</td><td rowspan="4">100 mVeff</td><td rowspan="5">0,5 Hz</td></tr>
<tr><td>999,99 Hz</td><td>0,01 Hz</td><td rowspan="4">0,002 % + 5
< 985 kHz</td></tr>
<tr><td>9,9999 kHz</td><td>0,0001 kHz</td></tr>
<tr><td>99,999 kHz</td><td>0,001 kHz</td></tr>
<tr><td>999,99 kHz</td><td>0,01 kHz</td><td>200 mVrsm</td></tr>
</table>

Tableau 7-14 Spécifications du fréquencemètre (division par 100)

<table>
<tr><th>Gamme</th><th>Résolution</th><th>Précision</th><th>Sensibilité</th><th>Fréq. d'entrée minimale</th></tr>
<tr><td>9,9999 MHz</td><td>0,0001 MHz</td><td rowspan="2">0,002 % + 5
< 20 MHz</td><td>400 mVeff</td><td rowspan="2">1 MHz</td></tr>
<tr><td>99,999 MHz</td><td>0,001 MHz</td><td>600 mVeff</td></tr>
</table>

[1] Le niveau de mesure maximal est < 30 Vpp.

[2] Tous les fréquencemètres sont sensibles aux erreurs lors de la mesure de signaux à basse tension et basse fréquence. Pour minimiser les erreurs de mesure, il est essentiel de blinder les entrées pour éviter de collecter du bruit externe. Pour les signaux sinusoïdaux non carrés, ajoutez 5 points supplémentaires.

[3] Pour les fréquences de signaux supérieures à 1 kHz, 0,1 % supplémentaire par kHz est ajouté à la précision.

[4] La fréquence de mesure minimale de basse fréquence est définie par l'option de mise sous tension permettant d'accélérer la vitesse de mesure.

[5] La précision de rapport cyclique et de largeur d'impulsion est basée sur une entrée de signal carré de 5 V sans division du signal.

Gel de valeur crête (enregistrement des modifications)

Tableau 7-15 Spécifications pour le gel de crête

Largeur de signal	Précision en mV/V/courant CC
Événement unique > 1 ms	2 % + 400 pour toutes les gammes
Répétitif > 250 µs	2 % + 1000 pour toutes les gammes

Signal carré en sortie

Tableau 7-16 Spécifications du signal carré en sortie

Sortie [1]	Gamme	Résolution	Précision
Fréquence	0,5, 1, 2, 5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 2
Rapport cyclique[2]	0,39 % à 99,6 %	0,390625 %	0,4 % de la pleine échelle[3]
Largeur d'impulsion[2]	1/Fréquence	Gamme/256	0,2 ms + (gamme/256)
Amplitude	Fixe : 0 à + 2,8 V	0,1 V	0,2 V

[1] Impédance de sortie : 3,5 kΩ maximum.

[2] La largeur d'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 50 µs pour le réglage du rapport cyclique ou de la largeur d'impulsion sous différentes fréquences. Sinon, la précision et la gamme diffèrent de la définition.

[3] Pour les fréquences de signaux supérieures à 1 kHz, 0,1 % supplémentaire par kHz est ajouté à la précision.

Spécifications de fonctionnement

Vitesse de mesure (approximative)

Tableau 7-17 Vitesse de mesure

Fonction	Mesures/seconde
Tension alternative	7
V CA + dB	7
V CC (V ou mV)	7
V CA (V ou mV)	7
V CA+CC (V ou mV)	2
Ω / nS	14
Diode	14
Capacité	4 (< 100 µF)
A CC (µA, mA ou A)	7
A CA (µA, mA ou A)	7
A CA+CC (µA, mA ou A)	2
Température	6
Fréquence	1 (> 10 Hz)
Rapport cyclique	0,5 (> 10 Hz)
Largeur d'impulsion	0,5 (> 10 Hz)

Spécifications générales

Affichage

- Affichage graphique OLED orange avec lecture maximale de 51 000 points.
- Indication automatique de la polarité.

Consommation électrique

420 mVA maximum.

Environnement de fonctionnement

- Température : pleine précision de -20 °C à 55 °C.
- Humidité : pleine précision jusqu’à 80 % d’humidité relative (HR) pour les températures jusqu’à 35 °C, réduisant la linéarité à 50 % HR à 55 °C.
- Altitude :
  - 0 à 2 000 mètres : conforme CEI 61010-1 2ème Édition CAT III, 1000 V.
  - 2 000 à 3 000 mètres : conforme CEI 61010-1 2ème Édition CAT III, 600 V.

Température de stockage

De -40 °C à 70 °C, sans la batterie.

Catégorie de mesure

Protection contre les surtensions Catégorie III 1 000 V, degré 2 de pollution

Taux de réjection de mode commun (TRMC)

Plus de 100 dB en CC, 50/60 Hz ± 0,1 % (1 kΩ non équilibré).

Taux de réjection de mode normal (TRMN)

Plus de 90 dB à 50/60 Hz ± 0,1 %.

Coefficient de température

0,15 × (précision spécifiée) /°C (de -20 °C à 18 °C ou de 28 °C à 55 °C).

Chocs et vibrations

Appareil testé selon la norme CEI/EN 60068-2.

Dimensions (L x l x H)

203,5 × 94,4 × 59 mm

Poids

527 ± 5 grammes avec batterie

Type de batterie

- Batterie rechargeable Ni-MH 7,2 V
- Pile alcaline 9 V (ANSI/NEDA 1604A ou CEI 6LR61)
- Pile carbone-zinc 9 V (ANSI/NEDA 1604D ou CEI 6F22)

Temps de charge

Moins de **220 minutes** dans un environnement entre 10 °C et 30 °C. Si la batterie a été entièrement déchargée, un temps de charge prolongé est nécessaire pour rétablir son entière capacité.

Garantie

- 3 ans sur l'unité principale.
- 3 mois sur les accessoires standard (sauf indication contraire).

Catégorie de mesure

Le Multimètre OLED étalonné en valeur efficace vraie Agilent U1253A est conforme au niveau de sécurité CAT III 1 000 V.

Définition des catégories de mesure

La catégorie I correspond aux mesures réalisées sur des circuits qui ne sont pas directement connectés au secteur. Exemples : mesures effectuées sur les circuits non dérivés du secteur et sur ceux dérivés du secteur mais équipés d'une protection spéciale (interne).

La catégorie II correspond aux mesures réalisées sur les circuits directement connectés à une installation basse tension. Exemples : mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portables et autres équipements similaires.

La catégorie III correspond aux mesures réalisées sur les installations électriques de bâtiments. Exemples : mesures effectuées sur les tableaux de distribution, les disjoncteurs, le câblage, notamment les câbles, les barres omnibus, les boîtes de jonction, les commutateurs et les prises de courant d'installation fixe, les équipements à usage industriel et d'autres équipements tels que les moteurs stationnaires disposant d'une connexion permanente à l'installation fixe.

La catégorie IV correspond à des mesures réalisées sur des sources d'installations basse tension. Exemples : compteurs électriques et mesures effectuées sur les dispositifs principaux de protection contre les surintensités et les unités de télécommande centralisée.

www.agilent.com

Pour nous contacter

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

États-Unis

(tél) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél) 31 20 547 2111

Japon :

(tél) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corée :

(tél) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél) (305) 269 7500

Taïwan :

(tél) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie Pacifique :

(tél) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web Agilent à l'adresse :
www.agilent.com/find/assist

Première édition, 10 octobre 2008

U1253-90010

